

11/2
9/26/02
Mullish

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 8月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-261355

出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所

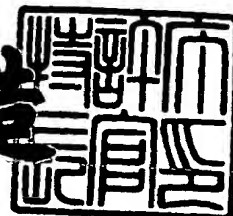
11050 U.S. PTO
09/910833
07/24/01

U.S. Appln. Filed 7-24-01
Inventor: T. Danno et al
Mattingly Stangers malur
Docket H-997

2001年 4月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3026836

【書類名】 特許願

【整理番号】 H00002711

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
 製作所 半導体グループ内

 【氏名】 団野 忠敏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
 製作所 半導体グループ内

 【氏名】 新井 克夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
 製作所 半導体グループ内

 【氏名】 清水 一男

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100083552

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 秋田 収喜

 【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014579

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 0 - 2 6 1 3 5 5

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一主面に複数の電極部材が個々に分離して配置された基板を準備する工程と、

前記基板の一主面に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面に、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を封止する樹脂封止体を形成する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板から前記樹脂封止体と共に前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離する工程を備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は可撓性樹脂フィルムからなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は一主面に粘着層を有する可撓性樹脂フィルムからなり、

前記半導体チップ及び前記複数の電極部材は前記粘着層によって前記基板に固定されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記半導体チップの電極と前記電極部材との電氣的な接続は、ボンディングワイヤで行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記半導体チップの電極と前記電極部材との電氣的な接続は、前記半導体チップの電極と前記電極部材との間に突起状電極を介在して行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は、フレーム構造体のフレーム本体に支持されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 一主面に挟持領域及びこの挟持領域で周囲を囲まれた樹脂封止体形成領域を有し、前記樹脂封止体形成領域に複数の電極部材が個々に分離して配置された基板を準備する工程と、

前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面の挟持領域を上下方向から成形金型の上型と下型とで挟み込み、前記成形金型の上型及び下型で形成されるキャビティの内部に、前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を配置した状態で、前記キャビティの内部に樹脂を加圧注入して樹脂封止体を形成する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板から前記樹脂封止体と共に前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離する工程を備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は、可撓性樹脂フィルムからなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は、一主面に粘着層を有する可撓性樹脂フィルムからなり、

前記半導体チップ及び前記複数の電極部材は前記粘着層によって前記基板に固定されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記半導体チップの電極と前記電極部材との電氣的な接続は、ボンディングワイヤで行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記半導体チップの電極と前記電極部材との電氣的な接続は、前記半導体チップの電極と前記電極部材との間に突起状電極を介在して行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 14】 請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は、フレーム構造体のフレーム本体に支持されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 5】 一主面の樹脂封止体形成領域に個々に分離して配置された複数の電極部材と、前記複数の電極部材が配置された領域を除いて前記一主面を覆い、かつ前記電極部材の厚さよりも薄い厚さで形成された樹脂層とを有する基板を準備する工程と、

前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域と対向する前記樹脂層の領域に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域と対向する前記樹脂層の領域に、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を封止する樹脂封止体を形成する工程と、

前記基板から前記樹脂封止体と共に前記樹脂層、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離し、その後、前記樹脂層を除去する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記基板は、フレーム構造体のフレーム本体に支持されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 7】 一主面に複数の樹脂封止体形成領域を有する基板であって、前記複数の樹脂封止体形成領域の夫々に、個々に分離して複数の電極部材が配置された基板を準備する工程と、

前記基板の一主面の各樹脂封止体形成領域に夫々半導体チップを配置し、前記各樹脂封止体形成領域において、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面に、前記各樹脂封止体形成領域に配置された前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を一括して封止する第 1 の樹脂封止体を形成する工程と、

前記第 1 の樹脂封止体を前記各樹脂封止体形成領域毎に分割して複数の第 2 の樹脂封止体を形成する工程と、

前記基板の一主面の各樹脂封止体形成領域から前記第 2 の樹脂封止体と共に前

記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 8】 一主面に複数の樹脂封止体形成領域を有する基板であって、前記複数の樹脂封止体形成領域の夫々に個々に分離して複数の電極部材が配置され、前記複数の電極部材が配置された領域を除いて前記一主面を覆い、かつ前記電極部材の厚さよりも薄い厚さの樹脂層が形成された基板を準備する工程と、

前記基板の一主面の各樹脂封止体形成領域と対向する前記樹脂層の各領域に夫々半導体チップを配置し、前記各樹脂封止体形成領域において、前記半導体チップの一主面に配置された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記樹脂層上に、前記各樹脂封止体形成領域に配置された前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を一括して封止する第 1 の樹脂封止体を形成する工程と、

前記基板から前記第 1 の樹脂封止体及び樹脂層と共に前記各樹脂封止体形成領域における前記半導体チップ及び複数の電極部材を分離し、その後、前記樹脂層を除去する工程と、

前記第 1 の樹脂封止体を前記各チップ毎に分割して複数の第 2 の樹脂封止体を形成する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 9】 互いに対向する第 1 主面及び第 2 主面と、前記第 1 主面に形成された複数の電極とを有する半導体チップと、

互いに対向する第 1 主面及び第 2 主面を有する複数の電極部材と、

前記半導体チップの複数の電極と前記複数の電極部材の夫々の第 1 主面とを電氣的に接続する複数の接続手段と、

互いに対向する第 1 主面及び第 2 主面を有し、前記半導体チップ、前記複数の電極部材及び前記複数の接続手段を封止する樹脂封止体とを有し、

前記複数の電極部材の夫々は、夫々の第 2 主面が前記樹脂封止体の第 2 主面から露出し、かつ前記樹脂封止体の側面から離間されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 に記載の半導体装置において、

前記複数の電極部材の夫々の第 2 主面は、前記樹脂封止体の第 2 主面よりも突

出していることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置及びその製造技術に関し、特に、樹脂封止体の実装面から電極部材が露出する半導体装置の製造に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体チップを樹脂封止体で封止する半導体装置においては、種々なパッケージ構造のものが提案され、製品化されている。例えば、特開平11-330343号公報には、QFN (Quad Flatpack Non-Leaded Package) 型と呼称される半導体装置が開示されている。このQFN型半導体装置は、半導体チップの電極と電氣的に接続された電極部材（リード）が樹脂封止体の実装面から露出するパッケージ構造となっているため、半導体チップの電極と電氣的に接続されたリードが樹脂封止体の側面から突出するパッケージ構造、例えばQFP (Quad Flatpack Package) 型と呼称される半導体装置と比較して平面サイズの小型化を図ることができる。

【0003】

QFN型半導体装置は、リードフレームを用いた組立プロセスによって製造される。例えば、ダイパッドに半導体チップを搭載するパッケージ構造の場合、主に、吊りリードを介してリードフレームのフレーム本体（枠体）と一体に形成されたダイパッド（タブとも言う）に半導体チップを搭載し、その後、半導体チップの電極（ボンディングパッド）と、リードフレームのフレーム本体と一体に形成された電極部材とをボンディングワイヤで電氣的に接続し、その後、半導体チップ、電極部材、ダイパッド、吊りリード及びボンディングワイヤ等を樹脂封止体で封止し、その後、リードフレームのフレーム本体から電極部材及び吊りリードを切断分離することによって製造される。ボンディングワイヤの一端側は半導体チップの電極に接続され、その他端側は電極部材の互いに対向する内部接続面

（一主面）及び外部接続面（他の主面）のうちの内部接続面に接続される。電極部材の外部接続面は、樹脂封止体の互いに対向する上面（一主面）及び実装面（他の主面）のうちの实装面から露出される。

【 0 0 0 4 】

Q F N 型半導体装置の樹脂封止体は、大量生産に好適なトランスファ・モールドイング法（移送成形法）によって形成される。トランスファ・モールドイング法による樹脂封止体の形成は、成形金型の上型と下型とで形成されるキャビティ（樹脂封止体形成部）の内部に半導体チップ、電極部材、ダイパッド、吊りリード及びボンディングワイヤ等が位置するように、成形金型の上型と下型との間にリードフレームを位置決めし、その後、成形金型のキャビティの内部に樹脂を加圧注入することによって行われる。

【 0 0 0 5 】

ところで、樹脂封止体の実装面から電極部材の外部接続面が露出するパッケージ構造は、成形金型の下型に電極部材が接するようにリードフレームを成形金型に位置決めし、その後、成形金型のキャビティの内部に樹脂を加圧注入することによって得られるが、この場合、キャビティの内部における下型と電極部材との密着性が低いため、下型と電極部材との間に樹脂が入り込み易く、電極部材の実装面が薄膜状の不要樹脂体（レジンバリ）によって覆われてしまうといった不具合が発生し易い。

【 0 0 0 6 】

そこで、Q F N 型半導体装置の製造においては、一般的に、成形金型の下型とリードフレームとの間に樹脂シート（樹脂フィルム）を介在し、この樹脂シートに電極部材が接するようにリードフレームを成形金型に位置決めし、その後、成形金型のキャビティの内部に樹脂を加圧注入する技術（以下、シートモールド技術と呼ぶ）が採用されている。このシートモールド技術の場合、キャビティの内部における樹脂シートと電極部材との密着性が高いため、電極部材の実装面がレジンバリによって覆われてしまうといった不具合の発生を抑制することができる。シートモールド技術については、例えば特開平 1 1 - 2 7 4 1 9 5 号公報に開示されている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、本発明者等は、QFN型半導体装置の製造について検討した結果、以下の問題点を見出した。

図23乃至図25は、従来のQFN型半導体装置の製造において、樹脂封止体形成工程（封止工程）を説明するための模式的断面図であり、図26乃至図28は、従来のQFN型半導体装置の製造において、封止工程後の切断工程を説明するための模式的断面図である。なお、図23及び図26は電極部材の部分で切断した断面図であり、図24及び図27は電極部材の間の部分で切断した断面図であり、図25及び図28は電極部材の配列方向に沿う断面図である。

図23乃至図28において、40は成形金型、40Aは上型、40Bは下型、41はキャビティ、42はフレーム本体、43は電極部材、44はダイパッド（タブとも言う）、45は半導体チップ、46はボンディングワイヤ、47は樹脂封止体、48はダム内レジン、49は樹脂シート、50は切断金型、51はパンチガイド、52はカットパンチ、53は受け台、54は隙間である。

【 0 0 0 8 】

シートモールド技術による樹脂封止体47の形成は、図23に示すように、成形金型40の下型40Bとリードフレームとの間に樹脂シート49を介在し、この樹脂シート49に電極部材43が接するようにリードフレームを成形金型40に位置決めし、その後、成形金型40のキャビティ41の内部に樹脂を加圧注入することによって行われる。この樹脂封止体形成工程において、リードフレームは、フレーム本体42及びこのフレーム本体42に連結された電極部材43の連結部分並びに樹脂シート49を上型40Aのクランプ面と下型40Bのクランプ面とで下上方向から押えることによって成形金型40に固定されるため、樹脂シート49の型締部分（フレーム本体42及び電極部材43と対向する部分）が型締力によって押し潰され、この樹脂シート49の型締部分の厚さが樹脂シート49の電極間部分（電極部材43間における部分）の厚さよりも薄くなる。このような状態でキャビティ41の内部に樹脂が加圧注入されるため、図24及び図25に示すように、キャビティ41の外部における電極部材43の間（上型40A

のクランプ面と下型 4 0 B のクランプ面との間)において、樹脂封止体 4 7 の側面からフレーム本体 4 2 に向かって突出する不要樹脂体 (ダム内レジン 4 8) の厚さが電極部材 4 3 の厚さよりも薄くなる。

【 0 0 0 9 】

一方、リードフレームを用いた製造プロセスでは、樹脂封止体を形成した後に、リードフレームのフレーム本体から電極部材及び吊りリード等を切断分離する切断工程が施される。シートモールド技術の場合、リードフレームを成形金型から取り出し、その後、リードフレームに貼り付いた樹脂シートを剥がした後に切断工程が施される。電極部材 4 3 の切断分離は、図 2 6 に示すように、樹脂封止体 4 7 の側面から外部に導出された電極部材 4 3 の導出部の根本部分並びにフレーム本体 4 2 に連結された連結部分を切断金型 5 0 のパンチガイド 5 1 と受け台 5 3 とで上下方向から押えた後、パンチガイド 5 1 側から受け台 5 3 側に向かって降下するカットパンチ 5 2 と受け台 5 3 による剪断動作によって行われる。この時、ダム内レジン 4 8 も電極部材 4 3 の切断と共に切断されるが、ダム内レジン 4 8 の厚さは前述の樹脂シート 4 9 の押し潰れに起因して電極部材 4 3 の厚さよりも薄くなっているため、図 2 7 及び図 2 8 に示すように、ダム内レジン 4 8 と受け台 5 3 との間に隙間 5 4 が発生する。このような隙間 5 4 が発生した状態で電極部材 4 3 の切断を行った場合、ダム内レジン 4 8 を受け台 5 3 で受けることができないため、樹脂封止体 4 7 と連結されたダム内レジン 4 8 の根本部分に曲げ応力が作用し、ダム内レジン 4 8 の根本部分から樹脂封止体 4 7 に亘って亀裂が生じたり、樹脂封止体 4 7 に欠け等の不良が生じ易くなる。このような不具合は半導体装置の製造歩留まりを低下させる要因となるため、新たな製造技術が必要である。

【 0 0 1 0 】

また、ダム内レジン 4 8 を受け台 5 3 で受けることができないため、ダム内レジン 4 8 の打ち抜きカスが樹脂封止体 4 7 から完全に分離させずに垂れ下がった状態で残存するといった切断不良が生じ易くなる。このような切断不良が生じた場合、リードフレームを切断金型 5 0 から取り除く時、ダム内レジン 4 8 の打ち抜きカスが切断金型 5 0 の受け台 5 3 に落下し、次のリードフレームを切断金型

50に装着する時に落下した打ち抜きカスによって樹脂封止体47が損傷するといった不具合の要因となるため、半導体装置の製造歩留まりが低下する。

【0011】

本発明の目的は、製造歩留まりの高い半導体装置を提供することにある。

【0012】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

(1) 半導体装置の製造方法において、一主面に複数の電極部材が個々に分離して配置された基板を準備する工程と、

前記基板の一主面に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面に、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を封止する樹脂封止体を形成する工程と、

前記基板から前記樹脂封止体と共に前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離する工程とを備える。

(2) 半導体装置の製造において、一主面に挟持領域及びこの挟持領域で周囲を囲まれた樹脂封止体形成領域を有し、前記樹脂封止体形成領域に複数の電極部材が個々に分離して配置された基板を準備する工程と、

前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面の挟持領域を上下方向から成形金型の上型と下型とで挟み込み、前記成形金型の上型及び下型で形成されるキャビティの内部に、前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を配置した状態で、前記キャビティの内部に樹脂を加圧注入して樹脂封止体を形成する

工程と、

前記基板から前記樹脂封止体と共に前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離する工程とを備える。

(3) 半導体装置の製造方法において、一主面の樹脂封止体形成領域に個々に分離して配置された複数の電極部材と、前記複数の電極部材が配置された領域を除いて前記一主面を覆い、かつ前記電極部材の厚さよりも薄い厚さで形成された樹脂層とを有する基板を準備する工程と、

前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域と対向する前記樹脂層の領域に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、

前記基板の一主面の樹脂封止体形成領域と対向する前記樹脂層の領域に、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を封止する樹脂封止体を形成する工程と、

前記基板から前記樹脂封止体と共に前記樹脂層、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離し、その後、前記樹脂層を除去する工程とを備える。

【 0 0 1 4 】

上述した手段によれば、一主面に複数の電極部材が個々に分離して配置された基板を用いて製造するため、樹脂封止体を形成した後に従来必要であった切断工程（リードフレームのフレーム本体から電極部材を切断分離するための工程）が不要となる。従って、樹脂シートの押し潰れに起因して従来の切断工程時に発生する不具合（ダム内レジンの根本部分から樹脂封止体に亘って生じる亀裂、樹脂封止体に生じる欠け、落下した打ち抜きカスによって樹脂封止体に生じる損傷等）を実質的に排除できるので、半導体装置の製造歩留まりを高めることができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 1 6 】

(実施形態 1)

本実施形態では、QFN型の半導体装置に本発明を適用した例について説明する。

図 1 及び図 2 は本発明の実施形態 1 である半導体装置の概略構成を示す模式的平面図及び模式的底面図、図 3 は図 1 の半導体装置の概略構成を示す図（(A) は樹脂封止体の上部を除去した状態の模式的平面図、(B) は (A) の a - a 線に沿う模式的断面図）である。

【0017】

図 1 乃至図 3 に示すように、半導体装置 1 は、複数の電極部材 4、半導体チップ 10、接続手段である複数のボンディングワイヤ 11 及び樹脂封止体 12 等を有する構成となっている。複数の電極部材 4、半導体チップ 10 及び複数のボンディングワイヤ 11 は、樹脂封止体 12 によって封止されている。

【0018】

半導体チップ 10 の平面形状は方形状で形成され、本実施形態においては例えば 2 [mm] × 2 [mm] の正方形で形成されている。半導体チップ 10 は、例えば、単結晶シリコンからなる半導体基板と、この半導体基板の回路形成面上において絶縁層、配線層の夫々を複数段積み重ねた多層配線層と、この多層配線層を覆うようにして形成された表面保護膜とを有する構成となっている。

【0019】

半導体チップ 10 には、集積回路として例えば制御回路が内蔵されている。この制御回路は、主に、半導体基板の回路形成面に形成されたトランジスタ素子及び配線層に形成された配線によって構成されている。

【0020】

半導体チップ 10 の互いに対向する回路形成面（一主面）10X 及び裏面（他の主面）10Y のうちの回路形成面 10X には、半導体チップ 10 の外周囲の各辺に沿って複数の電極（ボンディングパッド）10A が形成されている。この複数の電極 10A の夫々は、半導体チップ 10 の多層配線層のうちの最上層の配線層に形成され、制御回路を構成するトランジスタ素子と電氣的に接続されている。複数の電極 10A の夫々は、例えば、アルミニウム (Al) 膜又はアルミニウ

ム合金膜等の金属膜で形成されている。

【 0 0 2 1 】

樹脂封止体 1 2 の平面形状は方形状で形成され、本実施形態においては例えば 4 [mm] × 4 [mm] の正方形で形成されている。樹脂封止体 1 2 は、低応力化を図る目的として、例えば、フェノール系硬化剤、シリコンゴム及びフィラー等が添加されたエポキシ系の熱硬化性絶縁樹脂で形成されている。本実施形態の樹脂封止体 1 2 は、例えば大量生産に好適なトランスファ・モールドイング法によって形成されている。トランスファ・モールドイング法は、ポット、ランナー、流入ゲート及びキャビティ等を備えた成形金型を使用し、ポットからランナー及び流入ゲートを通してキャビティの内部に熱硬化性絶縁樹脂を加圧注入して樹脂封止体を形成する方法である。

【 0 0 2 2 】

複数の電極部材 4 の夫々は、半導体チップ 1 0 の外周囲の外側に配置され、樹脂封止体 1 2 の外周囲の各辺に沿って配列されている。複数の電極部材 4 の夫々は個々に分離され、これらの平面形状は例えば長方形で形成されている。

【 0 0 2 3 】

複数の電極部材 4 の夫々は、半導体チップ 1 0 の回路形成面 1 0 X に形成された複数の電極 1 0 A の夫々にボンディングワイヤ 1 1 を介して電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ 1 1 は、一端側が半導体チップ 1 0 の電極 1 0 A に接続され、他端側が電極部材 4 の互いに対向する内部接続面（一主面） 4 X 及び外部接続面（他の主面） 4 Y のうちの内部接続面 4 X に接続されている。ボンディングワイヤ 1 1 としては、例えば金（Au）ワイヤを用いている。ボンディングワイヤ 1 1 の接続方法としては、例えば、熱圧着に超音波振動を併用したボールボンディング（ネイルヘッドボンディング）法を用いている。

【 0 0 2 4 】

半導体チップ 1 0 の裏面 1 0 Y は、樹脂封止体 1 2 の互いに対向する上面（一主面） 1 2 X 及び実装面（他の主面） 1 2 Y のうちの实装面 1 2 Y から露出している。このような構成にすることにより、半導体チップ 1 0 の熱を樹脂封止体 1 2 の外部に放出する放熱効果が向上するので、熱に対する信頼性の向上を図るこ

とができる。

【 0 0 2 5 】

複数の電極部材 4 の夫々の外部接続面 4 Y は、樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y から露出している。また、複数の電極部材 4 の夫々は、樹脂封止体 1 2 の側面 1 2 Z から離間されている。このように、外部接続面 4 Y が樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y から露出する電極部材 4 を樹脂封止体 1 2 の側面 1 2 Z から離間して配置することにより、樹脂封止体の側面から電極部材の一部が露出する場合と比較して、樹脂封止体 1 2 の樹脂と電極部材 4 との接触面積が増加するので、樹脂封止体 1 2 に対する電極部材 4 の固定強度を高めることができる。

【 0 0 2 6 】

樹脂封止体 1 2 の上面 1 2 X において、四つの角部のうちの一つの角部には、実装基板に半導体装置を実装する時の目印となるインデックス 1 2 A が形成されている。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態において、電極部材 4 の外部接続面 4 Y は、樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y とほぼ同じ平面内に位置している。また、半導体チップ 1 0 及び電極部材 4 は、例えば 0. 2 [mm] 程度の厚さで形成されている。また、電極部材 4 の平面形状は、例えば 0. 2 [mm] × 0. 6 [mm] 程度の長方形で形成されている。

【 0 0 2 8 】

次に、半導体装置 1 の製造に用いられるフレーム構造体について、図 4 及び図 5 を用いて説明する。図 4 はフレーム構造体の模式的平面図であり、図 5 は図 4 の b - b 線に沿う模式的断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 4 及び図 5 に示すように、フレーム構造体 F S は、これに限定されないが、例えばフレーム本体（枠体） 6 で規定された領域を一方向に複数配列した多連フレーム構造となっている。フレーム本体 6 で規定された各領域内には基板 2 が配置されている。基板 2 は、互いに対向する一主面及び他の主面のうちの一主面側に樹脂封止体を形成するための樹脂封止体形成領域 2 A と、トランスファ・モー

ルディング法に基づいて樹脂封止体を形成する時に成形金型の上型と下型とで挟持される挟持領域（樹脂封止体形成領域を除く他の部分）とを有している。本実施形態において、樹脂封止体形成領域 2 A は一つ設けられ、挟持領域は樹脂封止体形成領域 2 A の周囲を囲むようにして設けられている。

【 0 0 3 0 】

樹脂封止体形成領域 2 A の中央部には、半導体チップを搭載するためのチップ搭載領域が設けられている。樹脂封止体形成領域 2 A の中央部を囲む周辺部には、個々に分離された複数の電極部材 4 がチップ搭載領域の周囲を囲むようにして配置されている。複数の電極部材 4 の夫々は、樹脂封止体形成領域 2 A の内部にその周縁（最外周囲）から離間して配置されている。

【 0 0 3 1 】

基板 2 の平面形状は例えば方形状で形成され、その周縁部がフレーム本体 6 に接着固定され支持されている。基板 2 としては、例えば一主面（電極部材 4 が配置される面）に粘着層 3 を有する可撓性樹脂フィルムを用いている。粘着層 3 は、電極部材 4 及び半導体チップを基板 2 に保持する目的で設けられている。即ち、本実施形態の複数の電極部材 4 は、粘着層 3 によって基板 2 の一主面の樹脂封止体形成領域 2 A に固定されている。

【 0 0 3 2 】

電極部材 4 としては、これに限定されないが、例えば、鉄（F e）－ニッケル（N i）系の合金材、又は銅（C u）、若しくは銅系の合金材からなる金属板に打ち抜き加工を施して個別に形成された電極部材（金属片）を用いている。基板 2 への電極部材 4 の配置は、これに限定されないが、例えば、個々に分離された複数の電極部材（金属片）を吸引治具に整列させ、その後、基板 2 の一主面の樹脂封止体形成領域 2 A に複数の電極部材を吸引治具によって搬送し、その後、樹脂封止体形成領域 2 A に複数の電極部材を吸引治具によって圧着することによって行われる。なお、金属板から電極部材 4 を打ち抜きながら、打ち抜いた電極部材 4 を自動的に基板 2 に配置する方法を用いてもよい。

【 0 0 3 3 】

フレーム本体 6 としては、これに限定されないが、例えば、F e－N i系の合

金材、又はCu、若しくはCu銅系の合金材からなる金属板に打ち抜き加工を施して形成されたものを用いている。

【 0 0 3 4 】

フレーム本体6の互いに対向する二つの長辺部分（長手方向における部分）には、半導体装置の製造工程において、フレーム構造体FSを移動操作するために使用される丸穴（標準パイロットホール）6Aが設けられている。また、フレーム本体6の二つの長辺部分には、半導体装置の製造工程において、フレーム構造体FSを位置決めするために使用される長穴（パイロットホール）6Bが設けられている。

【 0 0 3 5 】

なお、本実施形態では、電極部材4は粘着層3によって基板2に固定されている。また、後で詳細に説明するが、半導体装置の製造工程において半導体チップは粘着層3によって基板2に固定される。一方、樹脂封止体は、基板2の樹脂封止体形成領域2Aに形成された後、半導体チップ及び電極部材4と共に基板2から分離される。従って、粘着層3としては、基板2から樹脂封止体を分離する前の段階において、半導体チップ、電極部材4、及び樹脂封止体が基板2から容易に剥がれない程度の粘着力を有し、基板2から樹脂封止体を分離する工程において、半導体チップ、電極部材4、及び樹脂封止体が基板から容易に剥がれる程度の粘着力を有することが望ましい。本実施形態においては、例えば、紫外線の照射によって粘着力が低下する材質のものを粘着層3として用いている。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態では、樹脂封止体12はトランスファ・モールドイング法によって形成される。従って、基板2としては樹脂封止体形成時の温度に耐える耐熱性の撓性樹脂フィルムを用いる。

【 0 0 3 7 】

次に、半導体装置1の製造について、図6乃至図8を用いて説明する。図6乃至図8は半導体装置1の製造を説明するための模式的断面図である。

【 0 0 3 8 】

まず、図4及び図5に示すフレーム構造体FSを準備する。フレーム構造体F

Sは、フレーム本体6で規定された領域内に基板2を有する構成となっている。基板2は一主面に樹脂封止体形成領域2Aを有し、樹脂封止体形成領域2Aの中央部にはチップ搭載領域が設けられ、樹脂封止体形成領域2Aの中央部を囲む周辺部には個々に分離して配置された複数の電極部材4が設けられている。

【0039】

次に、フレーム構造体FSをチップボンディング装置に搬送し、基板2の一主面の樹脂封止体形成領域2Aのチップ搭載領域に半導体チップ10を搭載する。半導体チップ10は、その裏面10Yが基板2と対向する状態で搭載され、粘着層3によって基板2に固定される。

【0040】

次に、チップボンディング装置からワイヤボンディング装置にフレーム構造体FSを搬送し、半導体チップ10の複数の電極10Aと複数の電極部材4とを複数のボンディングワイヤ11で夫々電氣的に接続する。ボンディングワイヤ11は、一端側が半導体チップ10の電極10Aに接続され、他端側が電極部材4の内部接続面4Xに接続される。ここまでの工程を図6に示す。

【0041】

次に、ワイヤボンディング装置からトランスファ・モールディング装置にフレーム構造体FSを搬送し、図7に示すように、成形金型15の上型15Aと下型15Bとの間にフレーム構造体FSを位置決めする。この時、上型15A及び下型15Bによって形成されるキャビティ16の内部には、基板2の樹脂封止体形成領域2A、複数の電極部材4、半導体チップ10及び複数のボンディングワイヤ11等が配置される。また、基板2は、その樹脂封止体形成領域2Aの周囲を囲む挟持領域を上型15Aのクランプ面と下型15Bのクランプ面とで上下方向から押える（挟み込む）ことによって成形金型15に固定される。また、フレーム本体6も上型15Aのクランプ面と下型15Bのクランプ面とで上下方向から押えられることによって成形金型15に固定される。

【0042】

この工程において、本実施形態の基板2は可撓性樹脂フィルムで形成されているので、上型15Aと下型15Bとの型締力（挟持力）によって基板2の挟持領

域の部分が弾性変形し、基板 2 の一主面側（樹脂封止体が形成される面側）が上型 1 5 A のクランプ面に隙間を生じることなく確実に密着される。

【 0 0 4 3 】

次に、このままの状態、成形金型 1 5 のポットからランナー及び流入ゲートを通してキャビティ 1 6 の内部における基板 2 の一主面側に熱硬化性の溶融樹脂を加圧注入して、基板 2 の一主面の樹脂封止体形成領域 2 A に樹脂封止体 1 2 を形成する。複数の電極部材 4、半導体チップ 1 0 及び複数のボンディングワイヤ 1 1 等は樹脂封止体 1 2 によって封止される。

【 0 0 4 4 】

この工程において、電極部材 4 及び半導体チップ 1 0 は粘着層 3 によって基板 2 に固定されているので、電極部材 4 の外部接続面 4 Y 及び半導体チップ 1 0 の裏面 1 0 Y がレジンバリによって覆われてしまうといった不具合の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

また、この工程において、樹脂封止体 1 2 は、複数の電極部材 4 を成形金型 1 5 で挟持することなく成形されるので、樹脂封止体 1 2 の外部に形成されるダム内レジンを廃止することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、成形金型 1 5 からフレーム構造体 F S を取り出す。本実施形態の半導体装置 1 は、一主面に複数の電極部材 4 が個々に分離して配置された基板 2 を用いる製造プロセスによって製造されるため、樹脂封止体 1 2 を形成した後に従来必要であった切断工程（リードフレームのフレーム本体から電極部材を切断分離するための工程）が不要となる。従って、樹脂封止体 1 2 を形成することにより、本実施形態の半導体装置 1 はほぼ完成する。

【 0 0 4 7 】

この後、基板 2 から樹脂封止体 1 2 と共に半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を分離し、収納トレイに半導体装置 1 を収納する。基板 2 からの分離は、紫外線を照射して粘着層 3 の粘着力を低下させた後、図 8 に示すように、ピックアップ装置の吸着コレット 1 7 で行う。

【 0 0 4 8 】

収納トレイに収納された半導体装置 1 は、製品完成後の環境試験である温度サイクル試験、選別試験、マーキング工程等が施され、その後、製品として出荷される。製品として出荷された半導体装置 1 は、例えば、携帯電話、携帯型情報処理端末機器、携帯型パーソナル・コンピュータ等の小型電子機器に組み込まれる実装基板に実装される。

【 0 0 4 9 】

本実施形態 1 によれば、半導体チップ 1 0 の裏面 1 0 Y は、樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y から露出しているため、半導体チップ 1 0 の熱を樹脂封止体 1 2 の外部に放出する放熱効果が向上する。従って、熱に対する信頼性の高い Q F N 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態 1 によれば、外部接続面 4 Y が樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y から露出する電極部材 4 を樹脂封止体 1 2 の側面 1 2 Z から離間して配置しているため、樹脂封止体の側面から電極部材の一部が露出する場合と比較して、樹脂封止体 1 2 の樹脂と電極部材 4 との接触面積が増加し、樹脂封止体 1 2 に対する電極部材 4 の固定強度が高くなる。従って、実装基板に半導体装置を実装した後に樹脂封止体 1 2 から電極部材 4 が剥がれるといった不良を抑制できるので、実装に対する信頼性の高い Q F N 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 1 】

本実施形態 1 によれば、一主面に複数の電極部材 4 が個々に分離して配置された基板 2 を用いる製造プロセスによって製造されるため、樹脂封止体を形成した後に従来必要であった切断工程（リードフレームのフレーム本体から電極部材を切断分離するための工程）が不要となる。従って、樹脂シートの押し潰れに起因して従来の切断工程時に発生する不具合（ダム内レジンの根本部分から樹脂封止体に亘って生じる亀裂、樹脂封止体に生じる欠け、落下した打ち抜きカスによって樹脂封止体に生じる損傷等）を実質的に排除できるので、製造歩留まりの高い Q F N 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態 1 によれば、可撓性樹脂フィルムからなる基板 2 を用いているため、上型 1 5 A と下型 1 5 B との型締力（挟持力）によって基板 2 の挟持領域の部分が弾性変形し、基板 2 の一主面側（樹脂封止体が形成される面側）が上型 1 5 A のクランプ面に隙間を生じることなく確実に密着される。従って、キャビティ 1 6 から外部に樹脂が漏洩するといった不具合を抑制することができるので、製造歩留まりの高い QFN 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態 1 によれば、一主面に粘着層 3 を有する可撓性樹脂フィルムからなる基板 2 を用いているため、電極部材 4 及び半導体チップ 1 0 は粘着層 3 によって基板 2 に固定される。従って、電極部材 4 の外部接続面 4 Y 及び半導体チップ 1 0 の裏面 1 0 Y がレジンバリによって覆われてしまうといった不具合の発生を抑制することができるので、製造歩留まりの高い QFN 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態 1 によれば、紫外線の照射によって粘着力が低下する材質のものを粘着層 3 として用いているため、樹脂封止体 1 2 を形成した後、粘着層 3 に紫外線を照射することにより、基板 2 から樹脂封止体 1 2 と共に半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を容易に分離することができる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態 1 によれば、樹脂封止体形成時の温度に耐える耐熱性の撓性樹脂フィルムからなる基板 2 を用いているため、樹脂封止体形成時において基板 2 に変形（反り、しわ）等の不具合が生じない。従って、樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y における平坦度の低下を抑制することができるので、製造歩留まりの高い QFN 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 6 】

本実施形態 1 によれば、フレーム本体 6 に基板 2 が支持されたフレーム構造体 F S を用いているため、半導体装置 1 の製造プロセスにおける基板 2 の搬送性及びバンドリング性が向上する。従って、生産性の高い QFN 型半導体装置 1 を提供することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態では、基板 2 から樹脂封止体 1 2 と共に半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を分離し、その後、半導体装置 1 を収納トレイに収納する例について説明したが、基板 2 からの分離は実装基板に半導体装置 1 を実装する工程の直前に行ってもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、紫外線の照射によって粘着力が低下する材質のものを粘着層 3 として用いた例について説明したが、粘着層 3 としては、基板 2 から樹脂封止体 1 2 を分離する前の段階において、半導体チップ 1 0、電極部材 4、及び樹脂封止体 1 2 が基板 2 から容易に剥がれない程度の粘着力を有し、基板 2 から樹脂封止体 1 2 を分離する工程において、半導体チップ 1 0、電極部材 4、及び樹脂封止体 1 2 が基板から容易に剥がれる程度の粘着力を有するものであれば他のものであってもよい。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態では、トランスファ・モールディング法によって樹脂封止体 1 2 を形成する例について説明したが、樹脂封止体 1 2 の形成はポッティング法又は成型を使わない印刷法で行ってもよい。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、フレーム構造体 F S を用いた例について説明したが、図 9（模式的平面図）に示すように、可撓性フィルムの一主面に複数の樹脂封止体形成領域 2 A が長手方向に向って繰り返し配置されたキャリアテープ 3 0 を基板として用いてもよい。図 9 において、3 1 はスプロケットホールである。

【 0 0 6 1 】

（実施形態 2）

図 1 0 は本発明の実施形態 2 である半導体装置の概略構成を示す模式的断面図である。

図 1 0 に示すように、本実施形態 2 の半導体装置 2 0 は、前述の実施形態 1 と基本的に同様の構成になっており、以下の構成が異なっている。

【 0 0 6 2 】

即ち、前述の実施形態 1 の樹脂封止体 1 2 は、上面 1 2 X の面積が実装面 1 2 Y の面積よりも小さくなっており、側面 1 2 Z が上面 1 2 X 及び実装面 1 2 Y に対して傾斜している。これに対して、本実施形態 2 の樹脂封止体 1 2 は、上面 1 2 X 及び実装面 1 2 Y の面積がほぼ同一となっており、側面 1 2 Z が上面 1 2 X 及び実装面 1 2 Y に対してほぼ垂直になっている。以下、本実施形態 2 の半導体装置の製造について、図 1 1 乃至図 1 4 を用いて説明する。

【0063】

図 1 1 は、本実施形態 2 の半導体装置の製造に用いられる基板の概略構成を示す図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の c - c 線に沿う模式的断面図）であり、

図 1 2 は、本実施形態 2 の半導体装置の製造を説明するための模式的平面図であり、

図 1 3 は、本実施形態 2 の半導体装置の製造を説明するための図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の d - d 線に沿う模式的断面図）であり、

図 1 4 は、本実施形態 2 の半導体装置の製造を説明するための図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の e - e 線に沿う模式的断面図）である。

【0064】

まず、図 1 1 に示す基板 2 を準備する。本実施形態の基板 2 は、一主面側に、複数の樹脂封止体形成領域 2 A と、樹脂封止体形成時に成形金型によって挟持される挟持領域とを有している。本実施形態において樹脂封止体形成領域 2 A は、これに限定されないが、例えば四つ設けられている。各樹脂封止体形成領域 2 A には、前述の実施形態 1 と同様に、個々に分離された複数の電極部材 4 がチップ搭載領域を囲むようにして配置されている。基板 2 としては、前述の実施形態 1 と同様に、一主面に粘着層（図示せず）を有する可撓性樹脂フィルムを用いている。各樹脂封止体形成領域 2 A に配置された複数の電極部材 4 は、基板 2 の一主面に形成された粘着層によって基板 2 に固定されている。

【0065】

なお、本実施形態では、各樹脂封止体形成領域 2 A に配置された半導体チップ及び複数の電極部材 4 を一括して封止する第 1 の樹脂封止体を形成し、その後、

第 1 の樹脂封止体を各樹脂封止体形成領域 2 A 毎に分割して第 2 の樹脂封止体を形成するため、四つの樹脂封止体形成領域 2 A は、第 1 の樹脂封止体が形成される樹脂封止体形成領域 2 1 A の内部に配置されている。

【 0 0 6 6 】

次に、チップボンディング装置に基板 2 を搬送し、基板 2 の一主面の各樹脂封止体形成領域 2 A のチップ搭載領域に夫々半導体チップ 1 0 を搭載する。各半導体チップ 1 0 は、その裏面 1 0 Y が基板 2 と対向する状態で搭載され、基板 2 の一主面に形成された粘着層によって基板 2 に固定される。

【 0 0 6 7 】

次に、チップボンディング装置からワイヤボンディング装置に基板 2 を搬送し、各樹脂封止体形成領域 2 A において、半導体チップ 1 0 の回路形成面 1 0 X に形成された複数の電極 1 0 A と複数の電極部材 4 とを複数のボンディングワイヤ 1 1 で夫々電氣的に接続する。ここまでの工程を図 1 2 に示す。

【 0 0 6 8 】

次に、ワイヤボンディング装置からトランスファ・モールディング装置に基板 2 を搬送し、図 1 3 に示すように、各樹脂封止体形成領域 2 A に配置された半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を一括して封止する樹脂封止体（第 1 の樹脂封止体） 2 1 を形成する。

【 0 0 6 9 】

次に、樹脂封止体 2 1 を各樹脂封止体形成領域 2 A 毎に分割して複数の樹脂封止体 1 2 を形成する。樹脂封止体 2 1 の分割は例えばダイシングによって行う。この工程により、半導体装置 2 0 がほぼ完成する。

【 0 0 7 0 】

この後、基板 2 の各樹脂封止体形成領域 2 A から樹脂封止体 1 2 と共に半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を分離し、収納トレイに半導体装置 2 0 を収納する。基板 2 からの分離は、前述の実施形態 1 と同様に、紫外線を照射して粘着層の粘着力を低下させた後、ピックアップ装置の吸着コレットで行う。

【 0 0 7 1 】

本実施形態によれば、一主面に複数の樹脂封止体形成領域 2 A を有し、この複

数の樹脂封止体形成領域 2 A の夫々に個々に分離して複数の電極部材 4 が配置された基板 2 を用いるため、樹脂封止体 2 1 をダイシングして複数の樹脂封止体 1 2 を形成する際、電極部材 4 を切断する必要がない。従って、ダイシング時のブレードの長寿命化を図ることができるので、生産性の高い Q F N 型半導体装置 2 5 を提供することができる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態によれば、基板 2 の一主面の各樹脂封止体形成領域 2 A に配置された半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を一括して封止する樹脂封止体 2 1 を形成し、その後、樹脂封止体 2 1 を各樹脂封止体形成領域 2 A 毎に分割して複数の樹脂封止体 1 2 を形成するため、樹脂封止体形成領域 2 A 毎に成形金型にキャビティを設ける必要がない。従って、製造プロセスで用いる成形金型のコストを抑えることができるので、低コストの Q F N 型半導体装置 2 5 を提供することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態では、一つの樹脂封止体 2 1 で四つの樹脂封止体形成領域 2 A を一括して封止する例について説明したが、二つの樹脂封止体形成領域 2 A、又は五つ以上の樹脂封止体形成領域 2 A を一つの樹脂封止体 2 1 で一括封止してもよい。但し、樹脂封止体 2 1 を形成するキャビティの面積が大きくなるに従って、キャビティの内部に加圧注入された樹脂の流動が複雑になるため、未充填及びボイド等に対する配慮が必要である。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態では、説明を簡略化するため基板 2 を搬送する例として説明したが、前述の実施形態 1 のように、フレーム本体に基板 2 が支持されたフレーム構造体を用いて行ってもよい。

【 0 0 7 5 】

(実施形態 3)

図 1 5 は本発明の実施形態 3 である半導体装置の概略構成を示す図（（A）は模式的断面図，（B）は（A）の一部を拡大した模式的断面図）である。

図 1 5 に示すように、本実施形態 3 の半導体装置 2 5 は、前述の実施形態 2 と

基本的に同様の構成になっており、以下の構成が異なっている。

【 0 0 7 6 】

即ち、前述の実施形態 2 では、電極部材 4 の外部接続面 4 Y が樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y とほぼ同じ平面内に位置する構成となっている。これに対し、本実施形態 3 では、電極部材 4 の外部接続面 4 Y が樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y から突出する構成となっているため、実装基板に半導体装置 2 5 を半田付け実装する際、半導体装置 2 5 の電極部材 4 と実装基板の接続用端子とを固着する半田材に良好なフィレットが形成される。以下、半導体装置 2 5 の製造について、図 1 6 乃至図 2 0 を用いて説明する。

【 0 0 7 7 】

図 1 6 は、本実施形態 3 の半導体装置の製造に用いられる基板の概略構成を示す模式的平面図であり、図 1 7 は、図 1 6 の f - f 線に沿う模式的断面図であり、図 1 8 乃至図 2 0 は、本実施形態 3 の半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【 0 0 7 8 】

まず、図 1 6 及び図 1 7 に示す基板 2 を準備する。本実施形態の基板 2 は、一主面側に、複数の樹脂封止体形成領域 2 A と、樹脂封止体形成時に成形金型によって挟持される挟持領域と、各樹脂封止体形成領域 2 A に個々に分離して配置された複数の電極部材 4 と、複数の電極部材 4 が配置された領域を除いて前記一主面を覆い、かつ電極部材 4 の厚さよりも薄い厚さで形成された樹脂層 2 6 とを有する構成となっている。本実施形態において樹脂封止体形成領域 2 A は、例えば四つ設けられている。基板 2 としては、前述の実施形態 2 と同様に、一主面に粘着層（図示せず）を有する可撓性樹脂フィルムを用いている。各樹脂封止体形成領域 2 A における複数の電極部材 2 A は、前述の実施形態 2 と同様に、チップ搭載領域を囲むようにして配置されている。各樹脂封止体形成領域 2 A に配置された複数の電極部材 4 は、基板 2 の一主面に形成された粘着層によって基板 2 に固定されている。

【 0 0 7 9 】

なお、本実施形態では、樹脂層 2 6 上に第 1 の樹脂封止体を形成した後、樹脂

層 2 6 を選択的に除去して電極部材 4 を突出させるため、図 1 5 (B) に示す電極部材 4 の突出高さ H は樹脂層 2 6 の厚さで規定される。電極部材 4 の突出高さ h は樹脂層 2 6 の厚さを厚くすることによって高くすることができるが、樹脂層 2 6 の厚さを厚くし過ぎると樹脂封止体から電極部材 4 が剥がれ易くなり、実装に対する信頼性が低下する。逆に薄くし過ぎると実装時の半田材に良好なフィレットが形成されなくなり、この場合においても実装に対する信頼性が低下する。従って、樹脂層 2 6 の厚さは電極部材 4 の厚さを考慮して設定する必要がある。電極部材 4 の厚さが 0. 3 [mm] 以下の場合、樹脂層 2 6 の厚さは電極部材 4 の厚さの 2 分の 1 程度が望ましい。本実施形態では、0. 2 [mm] 程度の厚さの電極部材 4 を用いているため、樹脂層 2 6 は 0. 1 [mm] 程度の厚さで形成されている。樹脂層 2 6 は、基板 2 の一主面の樹脂封止体形成領域 2 A に電極部材 4 を配置した後、基板 2 の一主面に樹脂を塗布して形成される。

【 0 0 8 0 】

次に、チップボンディング装置に基板 2 を搬送し、基板 2 の一主面の各樹脂封止体形成領域 2 A と対向する樹脂層 2 6 の各領域に夫々半導体チップ 1 0 を搭載する。各半導体チップ 1 0 は、その裏面 1 0 Y が樹脂層 2 6 と対向する状態で樹脂層 2 6 に熱圧着にて固定される。

【 0 0 8 1 】

次に、チップボンディング装置からワイヤボンディング装置に基板 2 を搬送し、各樹脂封止体形成領域 2 A において、半導体チップ 1 0 の回路形成面 1 0 X に形成された複数の電極 1 0 A と複数の電極部材 4 とを複数のボンディングワイヤ 1 1 で夫々電氣的に接続する。ここまでの工程を図 1 8 (A) に示す。

【 0 0 8 2 】

次に、ワイヤボンディング装置からトランスファ・モールディング装置に基板 2 を搬送し、図 1 8 (B) に示すように、樹脂層 2 6 上に、各樹脂封止体形成領域 2 A に配置された半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を一括して封止する樹脂封止体 (第 1 の樹脂封止体) 2 1 を形成する。樹脂封止体 2 1 の形成はトランスファ・モールディング法を用いて行う。

【 0 0 8 3 】

次に、図 1 9 (A) に示すように、基板 2 から樹脂封止体 2 1 及び樹脂層 2 6 と共に各樹脂封止体形成領域 2 A における半導体チップ 1 0 及び複数の電極部材 4 を分離する。基板 2 からの分離は、前述の実施形態 1 と同様に、紫外線を照射して粘着層の粘着力を低下させた後、ピックアップ装置の吸着コレットで行う。

【 0 0 8 4 】

次に、図 1 9 (B) に示すように、ダイシングシート 2 7 の粘着層 2 7 A 側に樹脂封止体 2 1 を装着する。樹脂封止体 2 1 の装着は、樹脂層 2 6 が上向きとなる状態で行う。

【 0 0 8 5 】

次に、図 2 0 (A) に示すように、樹脂層 2 6 を選択的に除去する。樹脂層 2 6 の除去は、例えばウエットエッチング法を用いて行う。この工程において、樹脂層 2 6 の厚さに相当する分、樹脂封止体 2 1 から電極部材 4 が突出する。また、この工程において、電極部材 4 に予め金 (Au) メッキ等の貴金属メッキを施しておくことにより、樹脂層 2 6 のエッチング時に電極部材 4 をマスクする必要がなくなる。

【 0 0 8 6 】

次に、図 2 0 (B) に示すように、樹脂封止体 2 1 をダイシング装置で各半導体チップ 1 0 毎 (各樹脂封止体形成領域 2 A 毎) に分割して複数の樹脂封止体 1 2 を形成する。この工程により、半導体装置 2 5 がほぼ完成する。

【 0 0 8 7 】

この後、ダイシングシート 2 7 から半導体装置 2 5 をピックアップ装置の吸着コレットで分離し、収納トレイに半導体装置 2 5 を収納する。

【 0 0 8 8 】

本実施形態によれば、樹脂層 2 6 上に第 1 の樹脂封止体 2 1 を形成した後、樹脂層 2 6 を選択的に除去するため、電極部材 4 の外部接続面 4 Y が樹脂封止体 1 2 の実装面 1 2 Y から突出するスタンドオフ構造の半導体装置 2 5 が得られる。従って、実装基板に半導体装置 2 5 を半田付け実装する際、半導体装置 2 5 の電極部材 4 と実装基板の接続用端子とを固着する半田材に良好なフィレットが形成されるので、実装に対する信頼性の高い QFN 型半導体装置 2 5 を提供すること

ができる。

【 0 0 8 9 】

なお、本実施形態では、説明を簡略化するため基板 2 を搬送する例として説明したが、前述の実施形態 1 のように、フレーム本体に基板が支持されたフレーム構造体を用いて行ってもよい。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態では、一主面に樹脂層 2 6 が形成された基板 2 を用いて製造する例について説明したが、図 2 1（模式的平面図及び模式的断面図）に示すように、一主面から深さ方向に向かって部分的に電極部材 4 が埋め込まれた基板 2 を用いてもよい。この場合においても、スタンドオフ構造の半導体装置 2 5 が得られる。また、基板 2 から樹脂封止体 2 1 を分離することによって、樹脂封止体 2 1 から電極部材 4 が突出するので、樹脂層 2 6 の除去工程を廃止でき、製造工程の簡略化を図ることができる。

【 0 0 9 1 】

（実施形態 4）

図 2 2 は、本発明の実施形態 4 である半導体装置の概略構成を示す図（（A）は樹脂封止体の一部を除去した状態の模式的平面図，（B）は（A）の h-h 線に沿う模式的断面図）である。

【 0 0 9 2 】

図 2 2 に示すように、本実施形態の半導体装置 3 5 は、基本的に前述の実施形態 1 と同様の構成となっており、以下の構成が異なっている。

【 0 0 9 3 】

即ち、半導体チップ 1 0 は、その回路形成面 1 0 X が電極部材 4 の内部接続面 4 X と向かい合う状態で封止され、半導体チップ 1 0 の電極 1 0 A と電極部材 4 との電氣的な接続は、導電性バンプ 3 6 及び半田材 3 7 によって行われている。

【 0 0 9 4 】

本実施形態の半導体装置 3 5 の製造は、前述の実施形態 1 で説明した製造と若干異なり、チップボンディング工程において、基板の一主面に回路形成面 1 0 X が向かい合う状態で半導体チップ 1 0 を搭載する。

【 0 0 9 5 】

本実施形態によれば、半導体チップの電極 1 0 A と電極部材 4 とが導電性バン
プ 3 6 及び半田材 3 7 を介在して電氣的に接続されているため、ボンディングワ
イヤを用いた場合と比較して半導体チップの電極 1 0 A と導電性部材 4 との間の
導電経路が短くなる。従って、低オン抵抗化、高周波の製品に対応した Q F N 型
半導体装置 3 5 を提供することができる。

【 0 0 9 6 】

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施形態に基づき具体的に説明
したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱し
ない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【 0 0 9 7 】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単
に説明すれば、下記のとおりである。

【 0 0 9 8 】

本発明によれば、製造歩留まりの高い半導体装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の概略構成を示す模式的平面図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の概略構成を示す模式的底面図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の概略構成を示す図（（A）は樹脂封止
体の上部を除去した状態の模式的平面図，（B）は（A）の a - a 線に沿う模式
的断面図）である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の製造に用いられるフレーム構造体の模
式的平面図である。

【図 5】

図 4 の b - b 線に沿う模式的断面図である。

【図 6】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【図 7】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【図 8】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【図 9】

本発明の実施形態 1 である半導体装置の製造に用いられるキャリアテープの模式的平面図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態 2 である半導体装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図 1 1】

本発明の実施形態 2 である半導体装置の製造に用いられる基板の概略構成を示す図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の c - c 線に沿う模式的断面図）である。

【図 1 2】

本発明の実施形態 2 である半導体装置の製造を説明するための模式的平面図である。

【図 1 3】

本発明の実施形態 2 である半導体装置の製造を説明するための図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の d - d 線に沿う模式的断面図）である。

【図 1 4】

本発明の実施形態 2 である半導体装置の製造を説明するための図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の e - e 線に沿う模式的断面図）である。

【図 1 5】

本発明の実施形態 3 である半導体装置の概略構成を示す図（（A）は模式的断面図，（B）は（A）の一部を拡大した模式的断面図）である。

【図 1 6】

本発明の実施形態 3 である半導体装置の製造に用いられる基板の概略構成を示す模式的平面図である。

【図 1 7】

図 1 6 の f - f 線に沿う模式的断面図である。

【図 1 8】

本発明の実施形態 3 である半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【図 1 9】

本発明の実施形態 3 である半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【図 2 0】

本発明の実施形態 3 である半導体装置の製造を説明するための模式的断面図である。

【図 2 1】

本発明の実施形態 3 である半導体装置の製造に用いられる他の基板の概略構成を示す図（（A）は模式的平面図，（B）は（A）の g - g 線に沿う模式的断面図）である。

【図 2 2】

本発明の実施形態 4 である半導体装置の概略構成を示す図（（A）は樹脂封止体の一部を除去した模式的平面図，（B）は（A）の h - h 線に沿う模式的断面図）である。

【図 2 3】

従来の QFN 型半導体装置の製造において、封止工程を説明するための模式的断面図である。

【図 2 4】

従来の QFN 型半導体装置の製造において、封止工程を説明するための模式的

断面図である。

【図 2 5】

従来の Q F N 型半導体装置の製造において、封止工程を説明するための模式的断面図である。

【図 2 6】

従来の Q F N 型半導体装置の製造において、封止工程後の切断工程を説明するための模式的断面図である。

【図 2 7】

従来の Q F N 型半導体装置の製造において、封止工程後の切断工程を説明するための模式的断面図である。

【図 2 8】

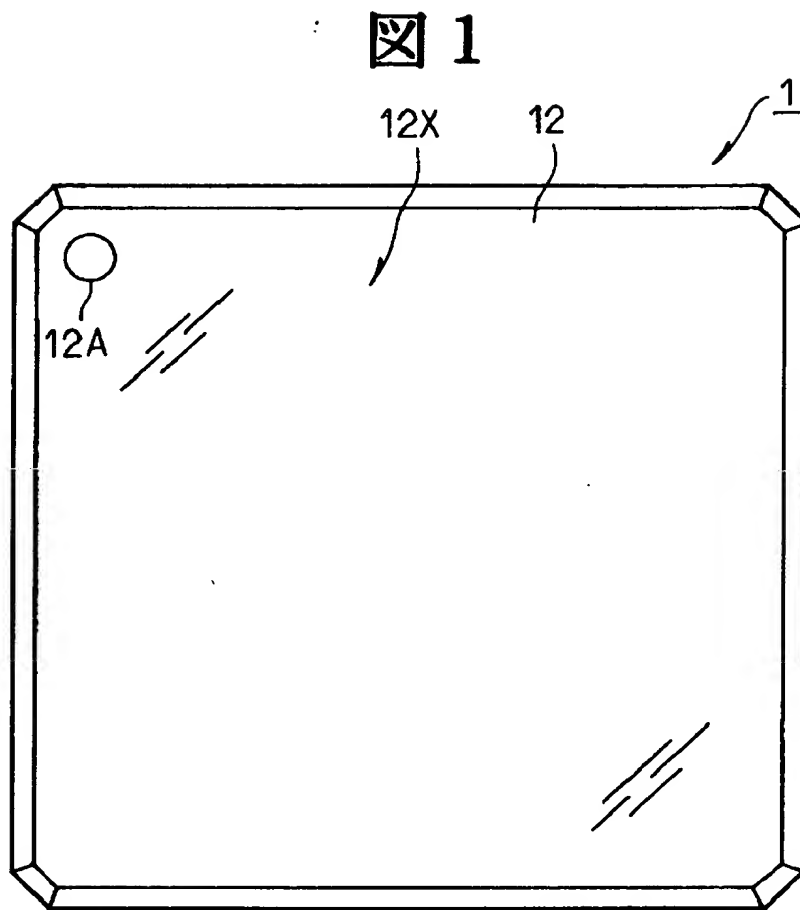
従来の Q F N 型半導体装置の製造において、封止工程後の切断工程を説明するための模式的断面図である。

【符号の説明】

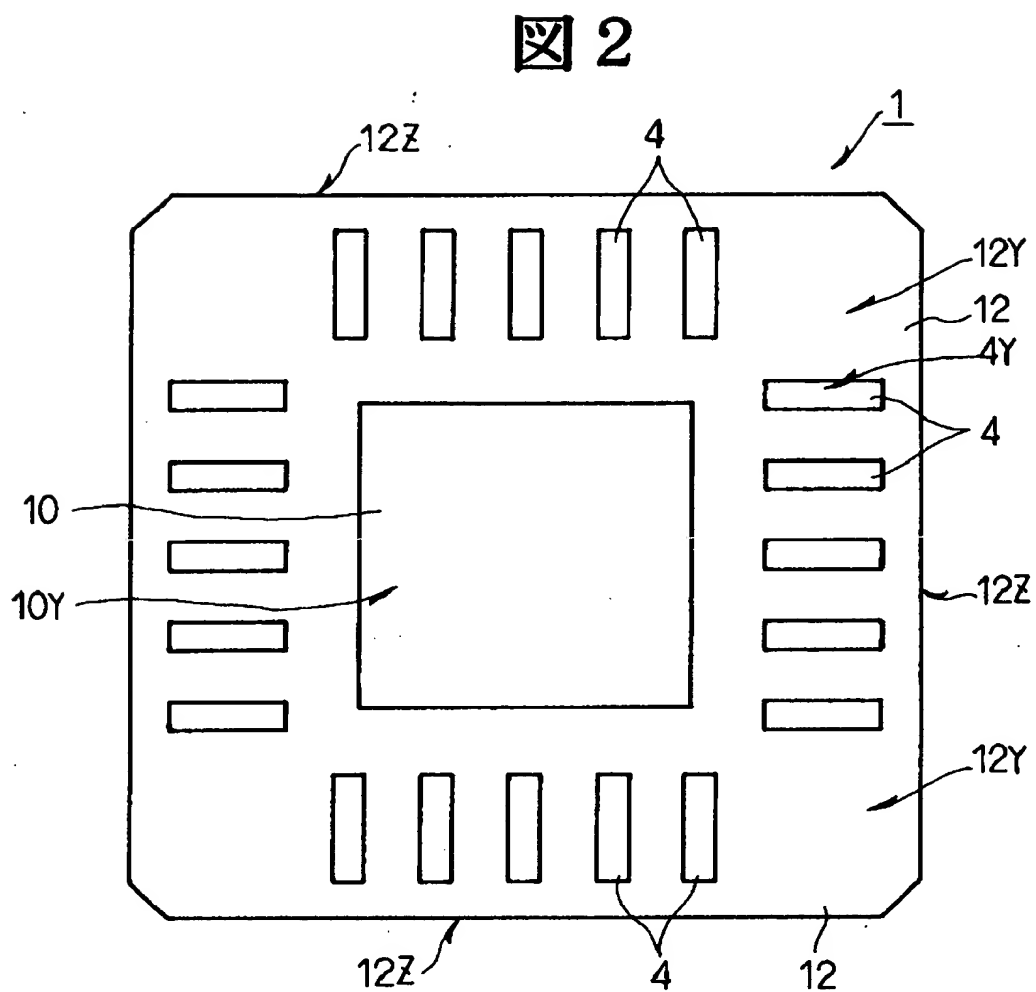
1, 2 0, 2 5, 3 5…半導体装置、2…基板、2 A…樹脂封止体形成領域、3…粘着層、4…電極部材、F S…フレーム構造体、6…フレーム本体、6 A…丸穴、6 B…長穴、1 0…半導体チップ、1 1…ボンディングワイヤ、1 2…樹脂封止体、1 5…成形金型、1 5 A…上型、1 5 B…下型、1 6…キャビティ、1 7…吸着コレット、2 1…樹脂封止体、2 1 A…樹脂封止体形成領域、2 6…樹脂層、3 0…キャリアテープ。

【書類名】 図面

【図 1】



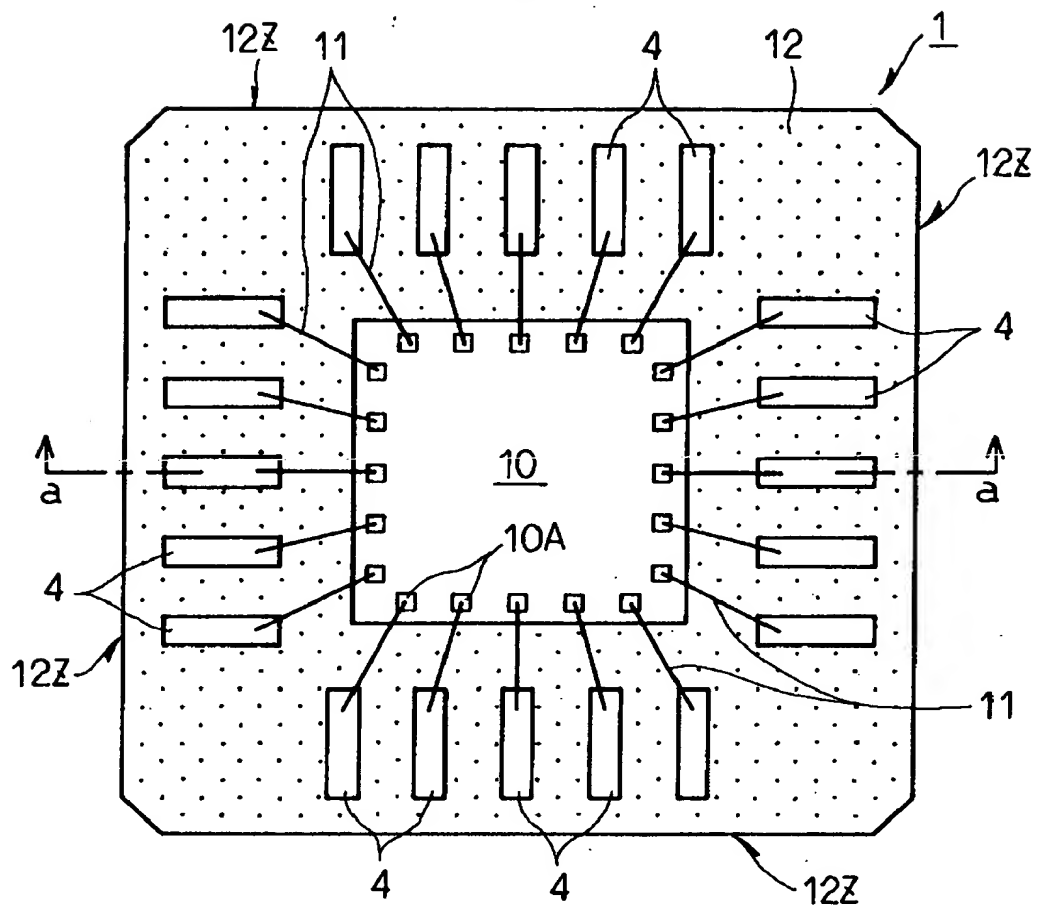
【図 2】



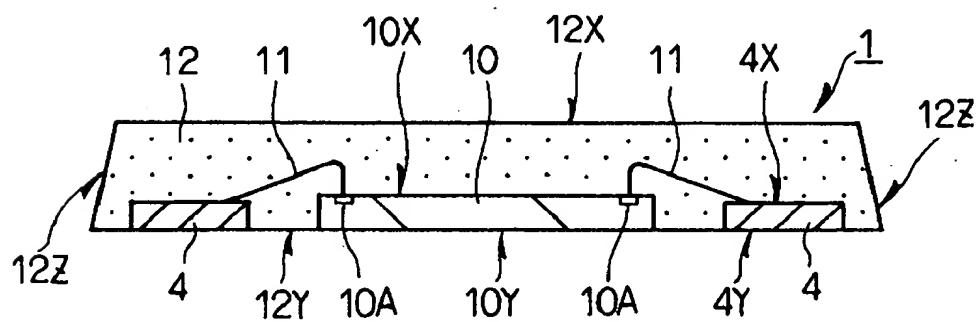
【図 3】

(A)

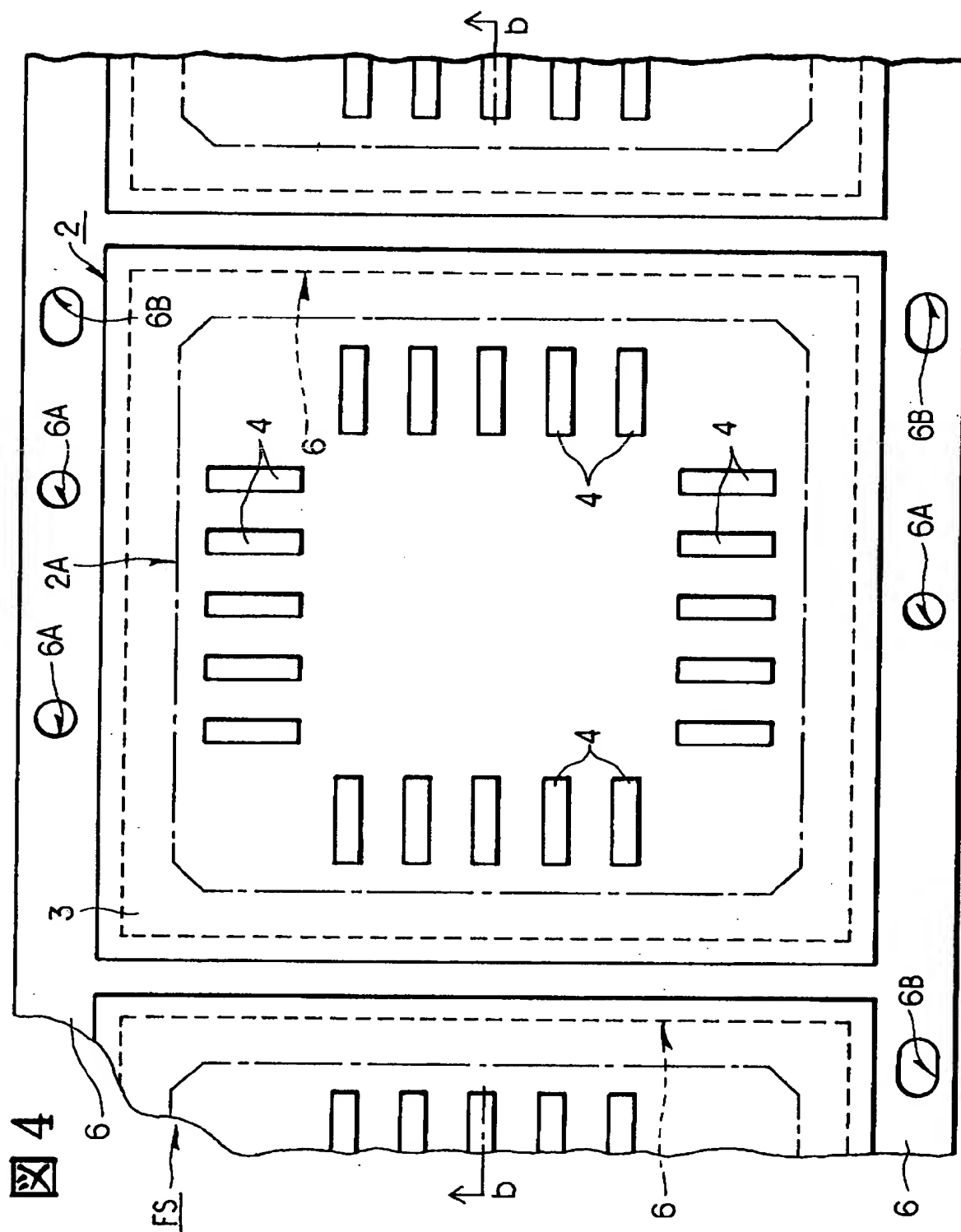
図 3



(B)

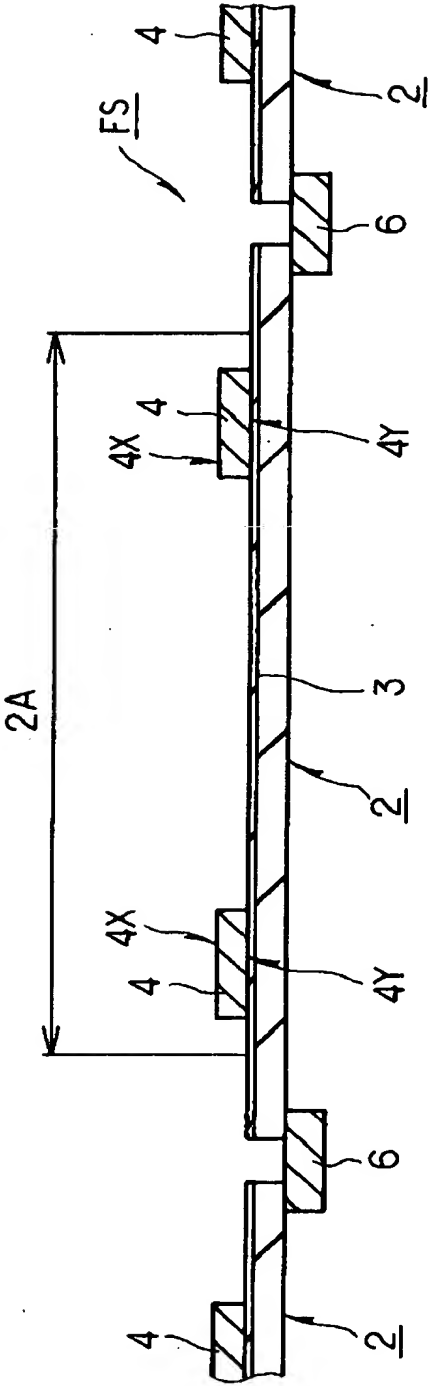


【図 4】

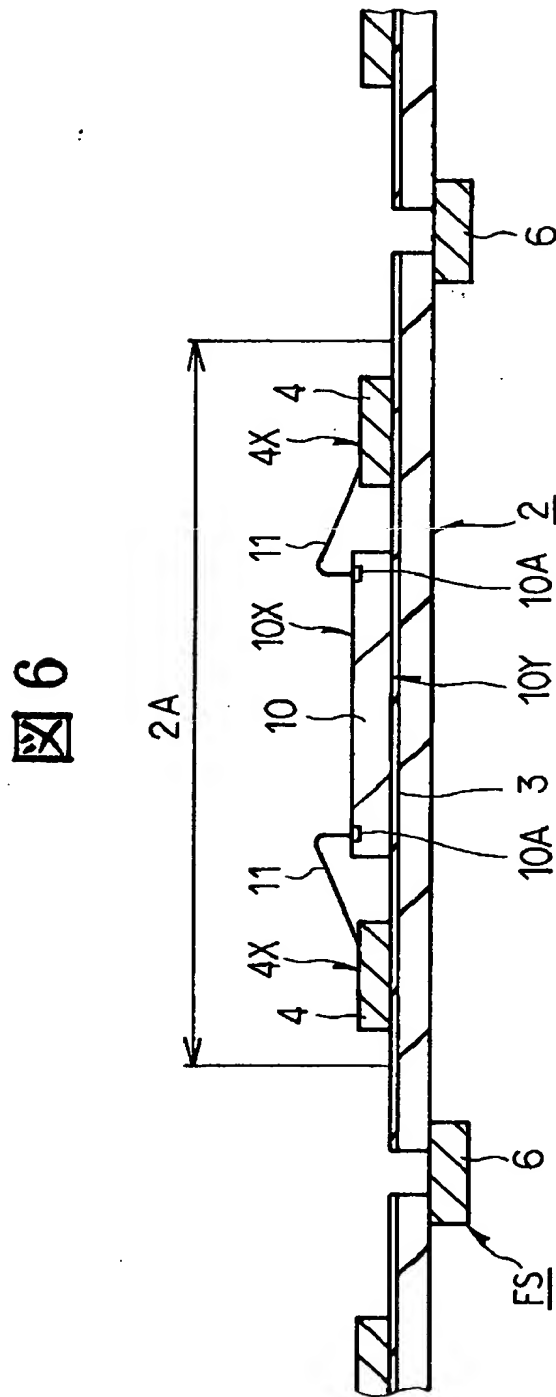


【図 5】

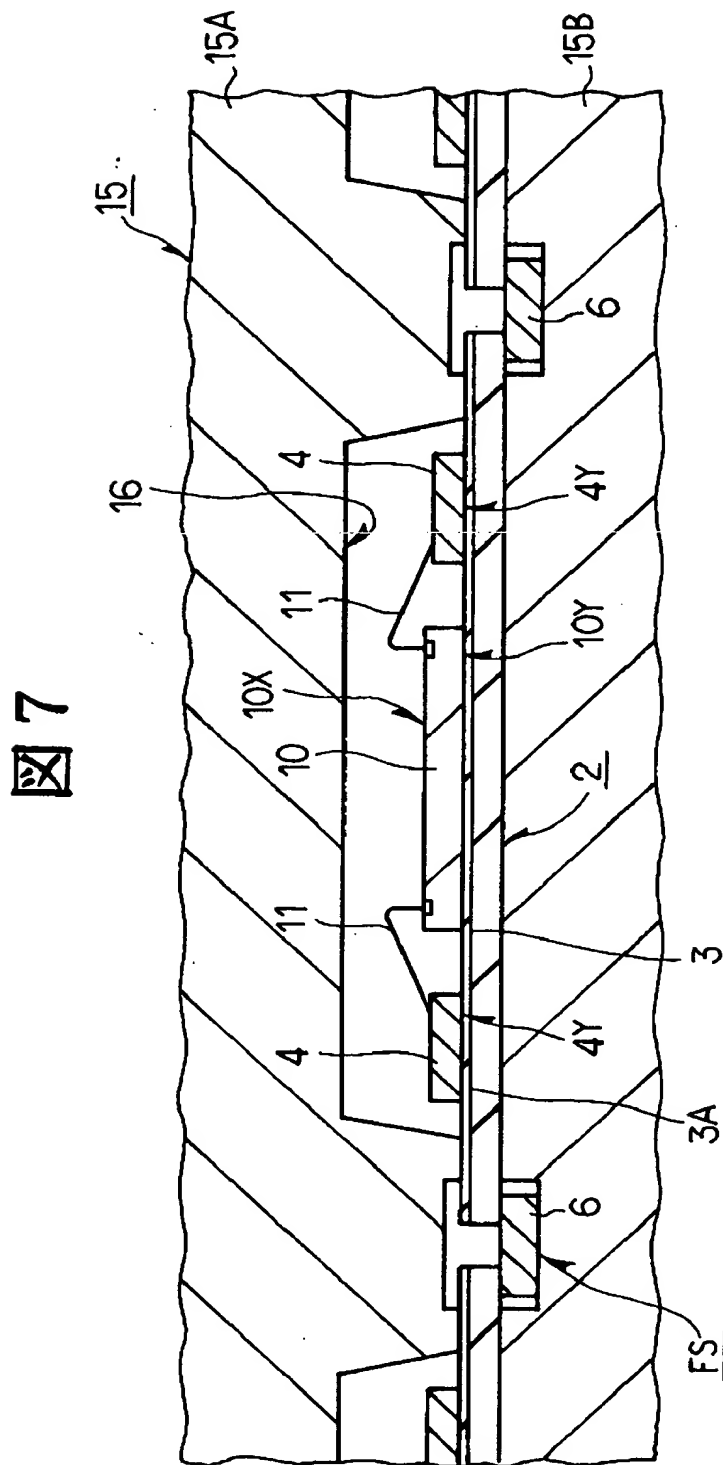
図 5



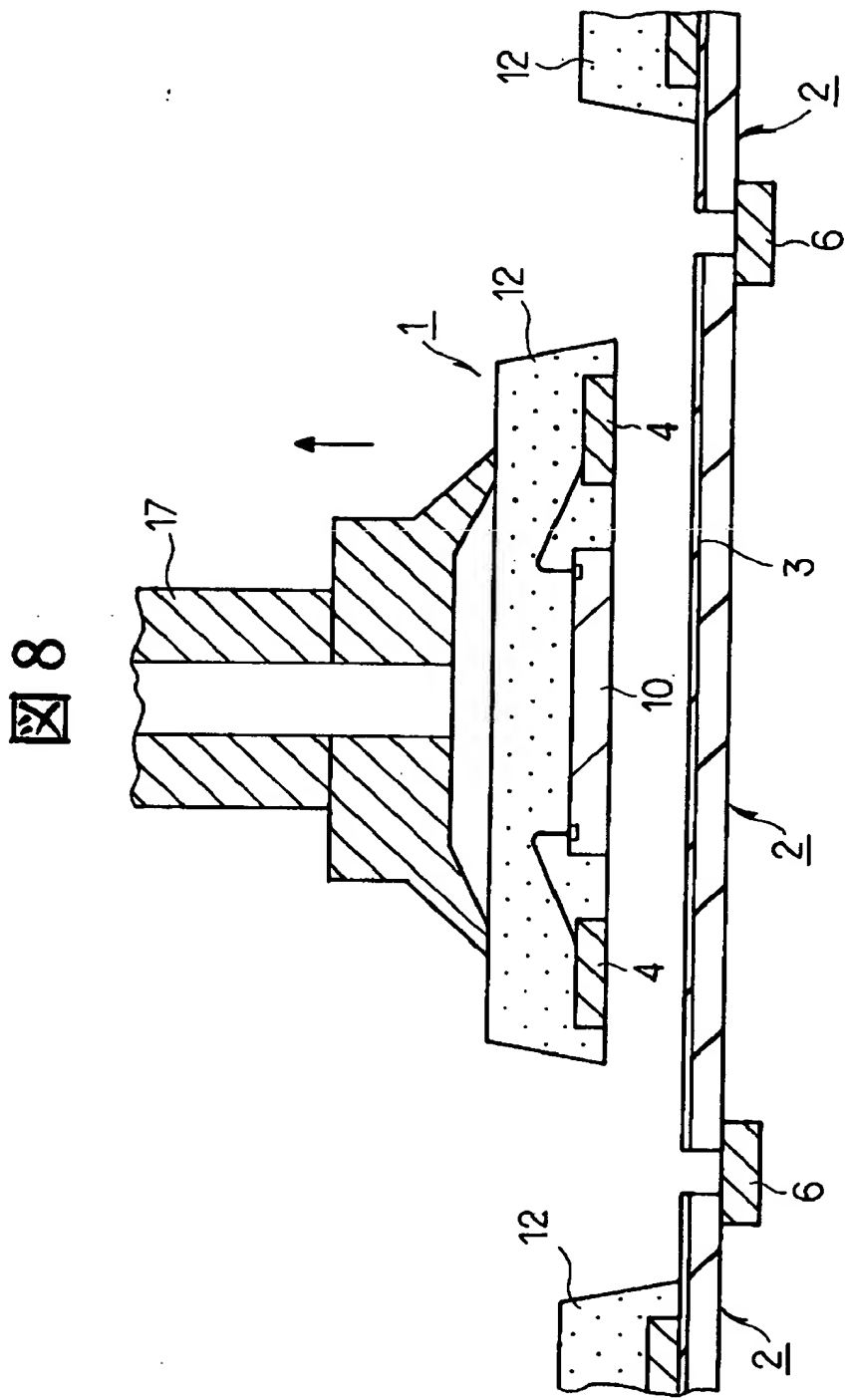
【図 6】



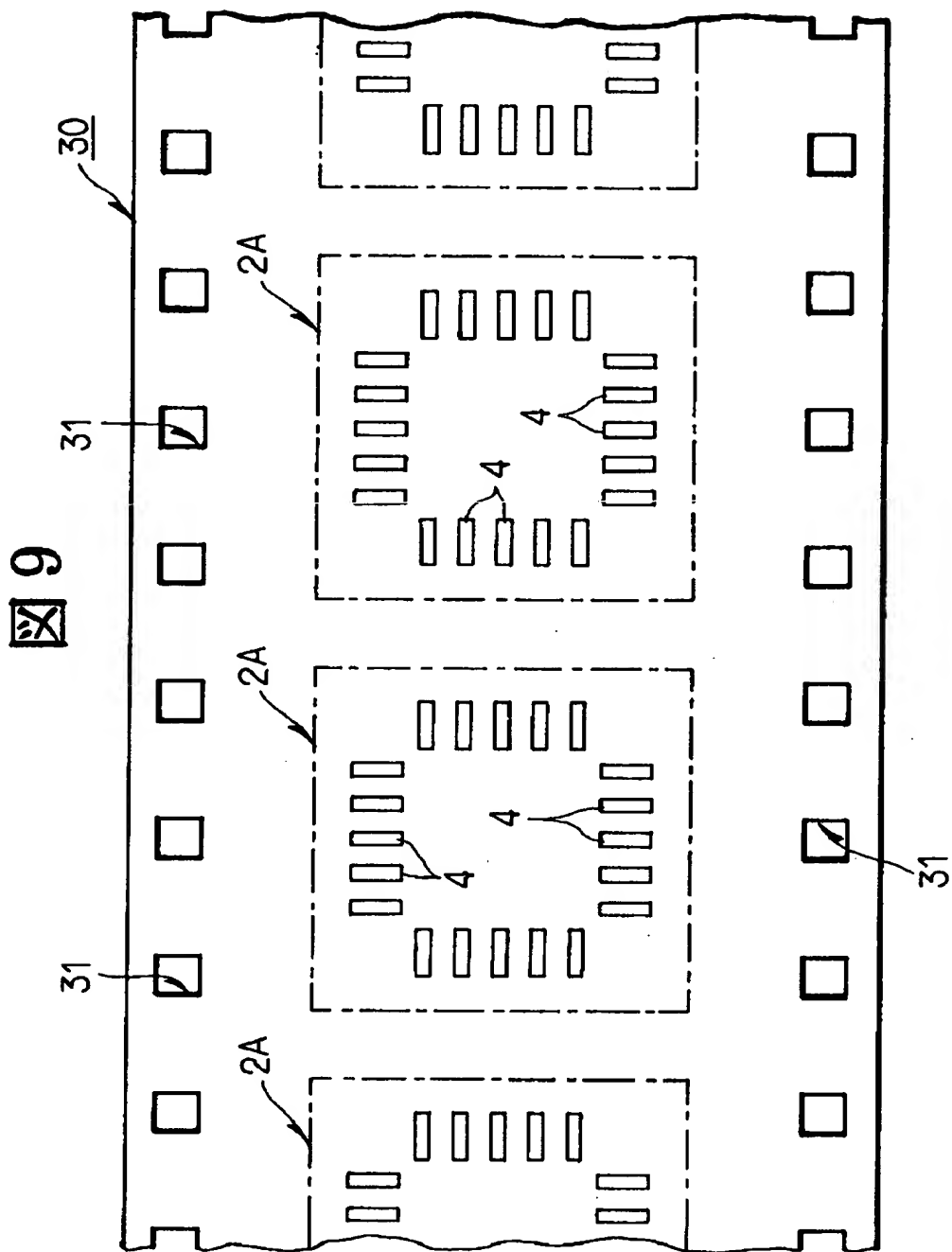
【图 7】



【図 8】

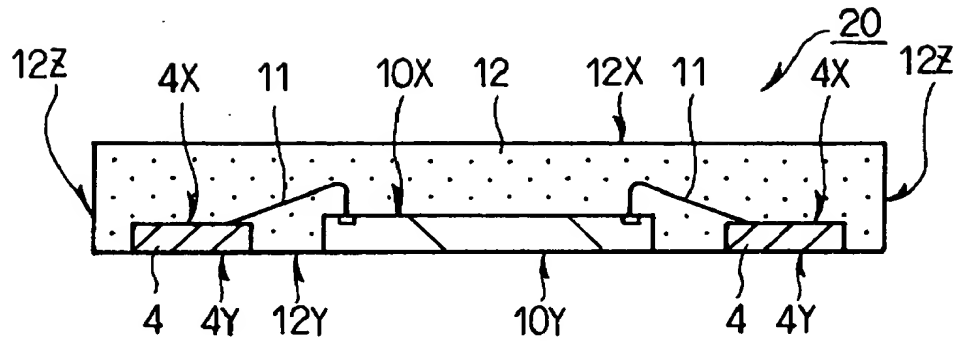


【図 9】



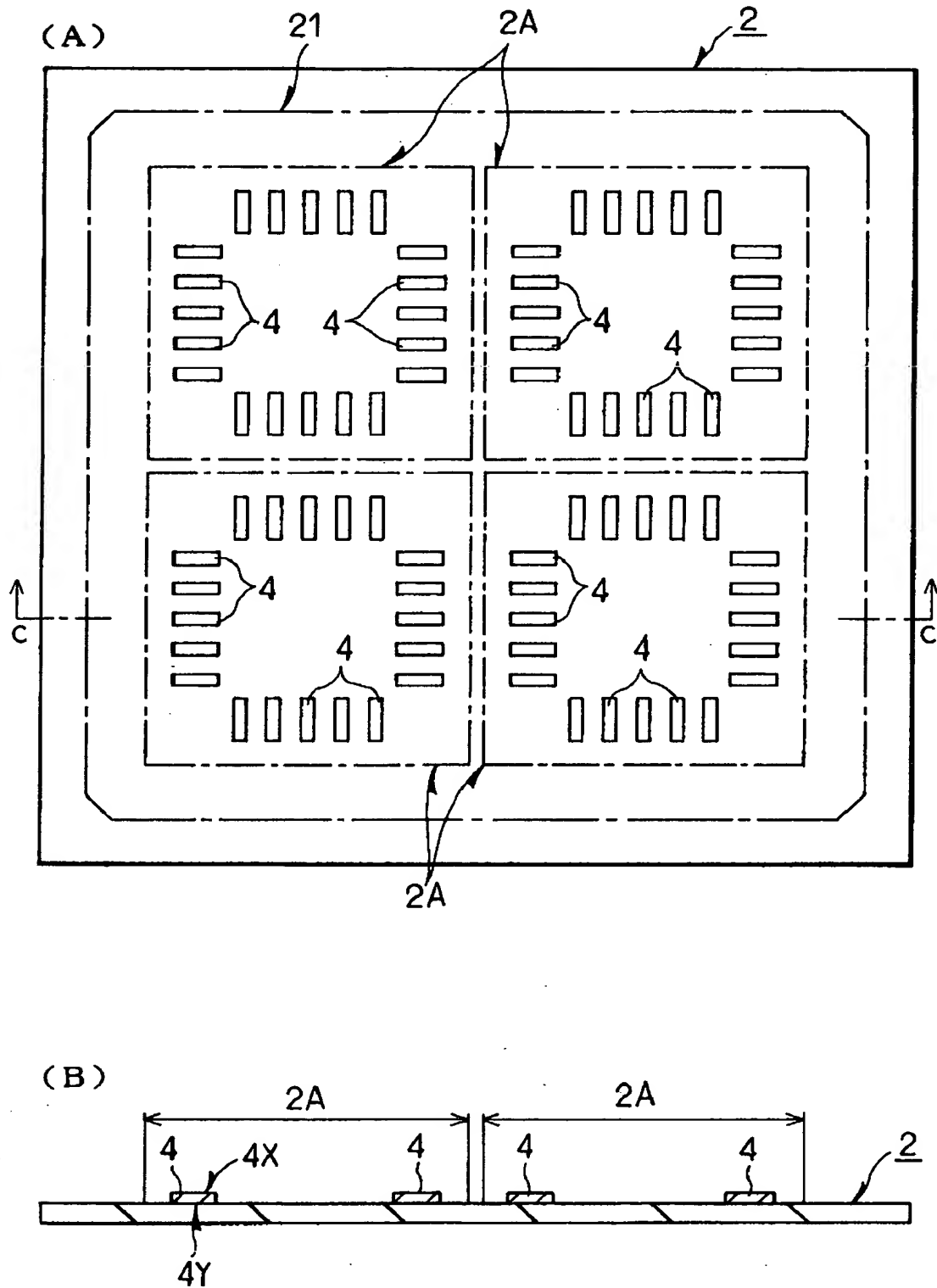
【図 1 0】

図 1 0



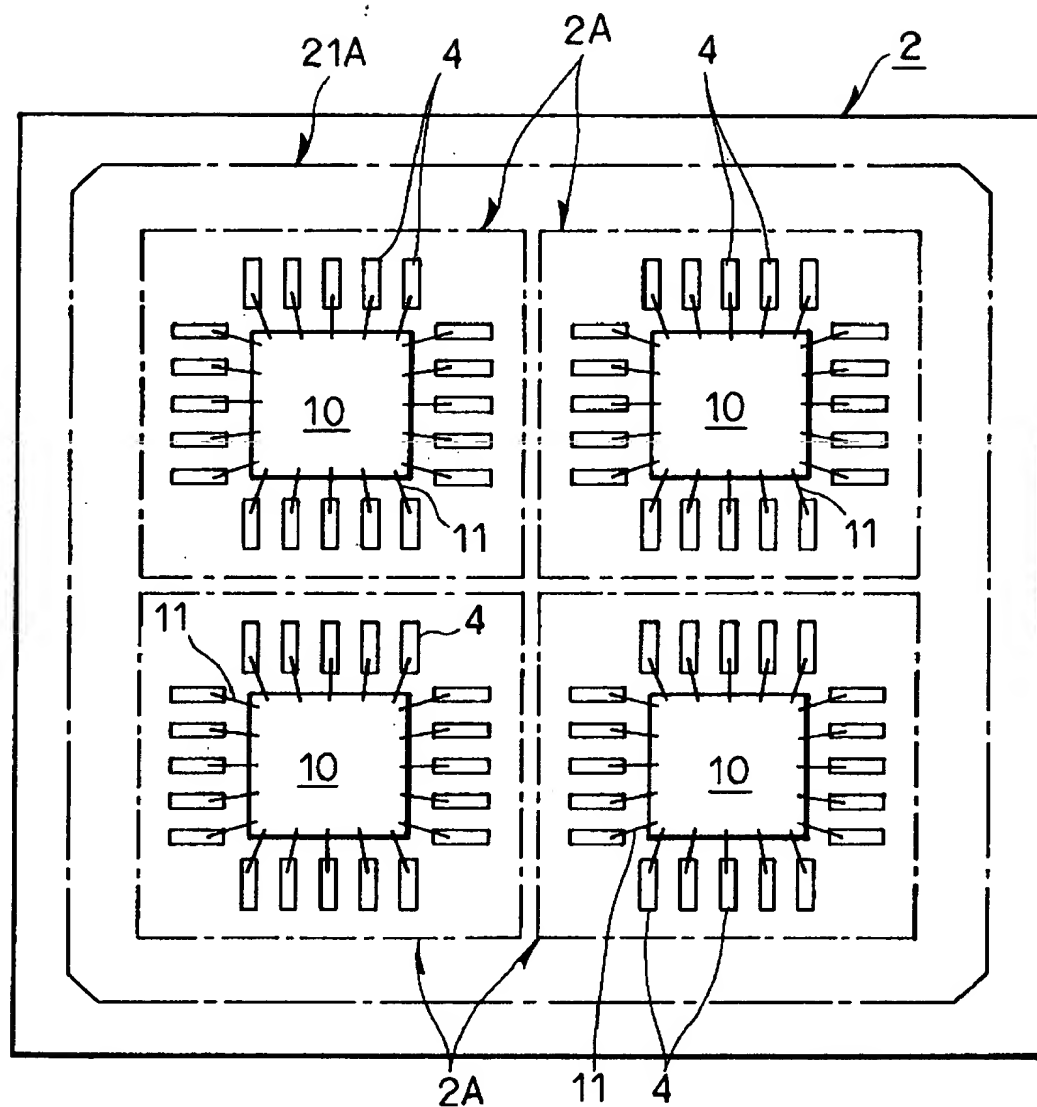
【図 11】

図 11



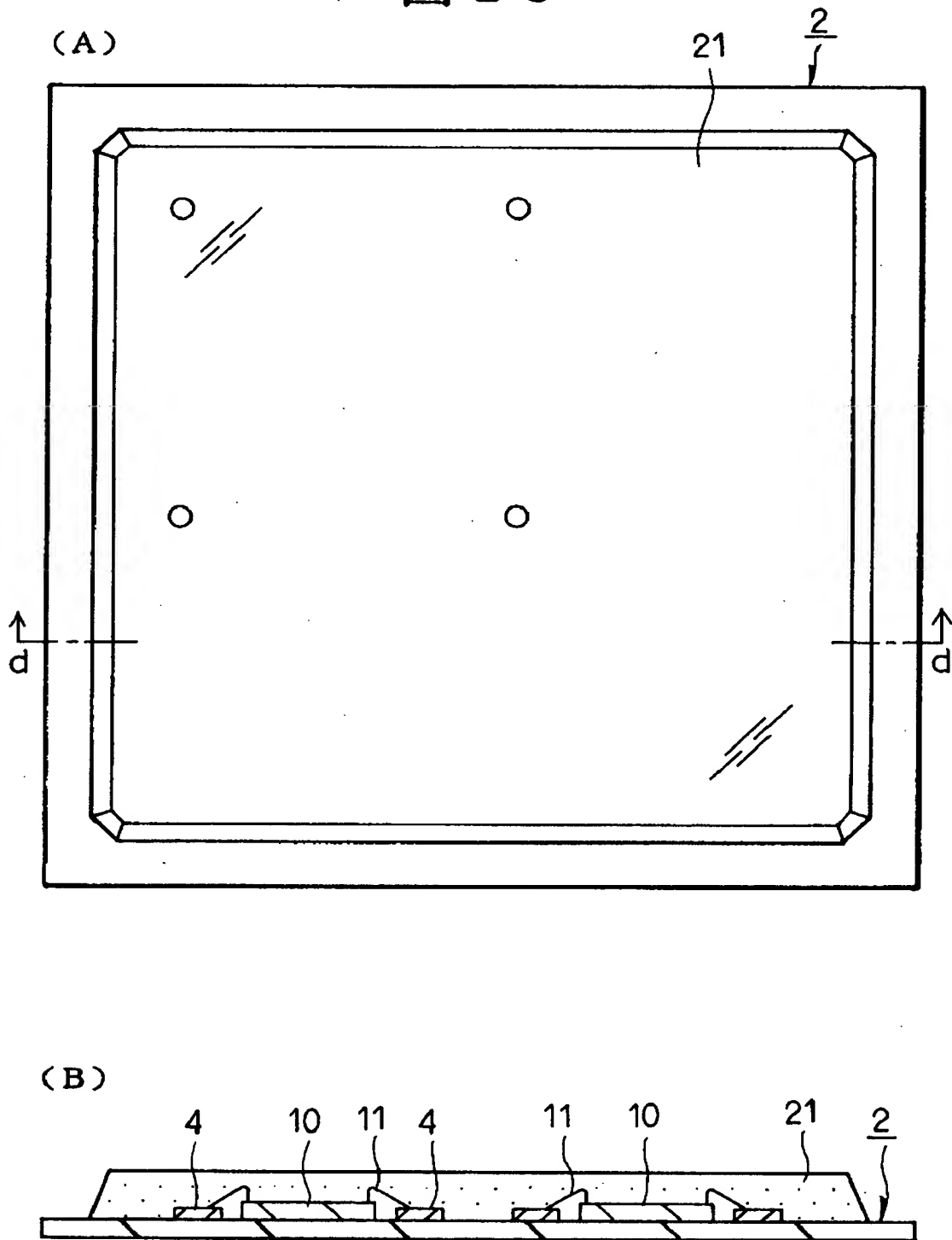
【図 12】

図 12



【図 13】

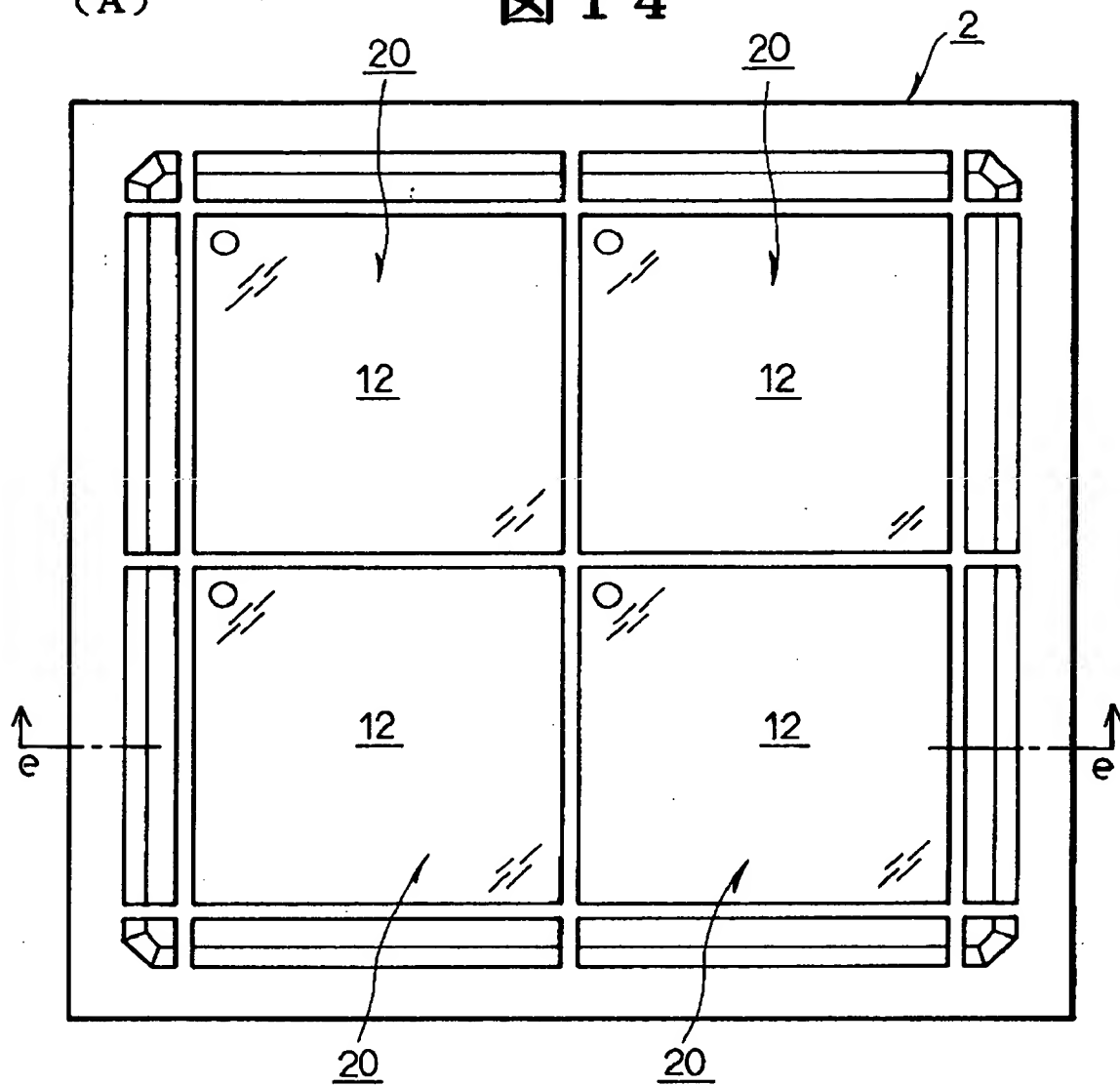
図 13



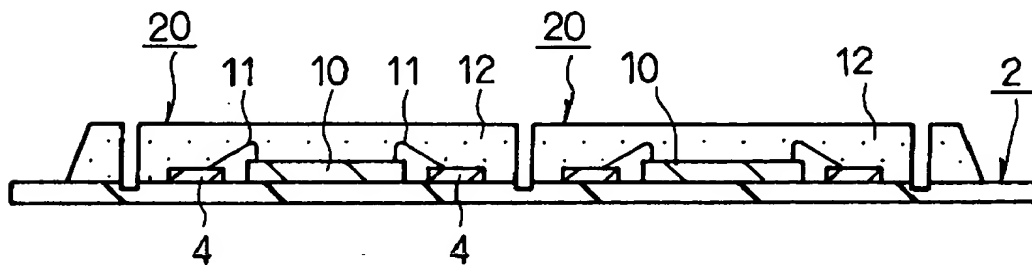
【図 14】

(A)

図 14



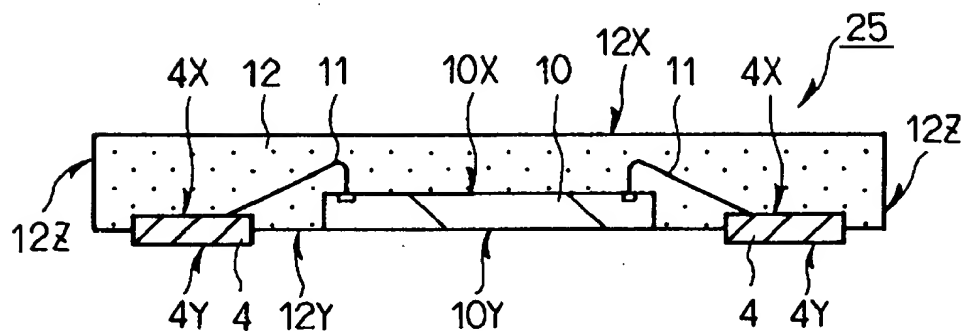
(B)



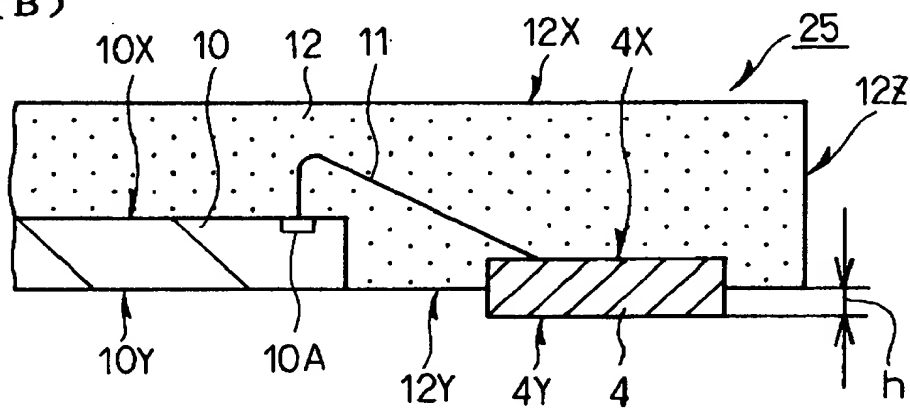
【図 1 5】

図 1 5

(A)

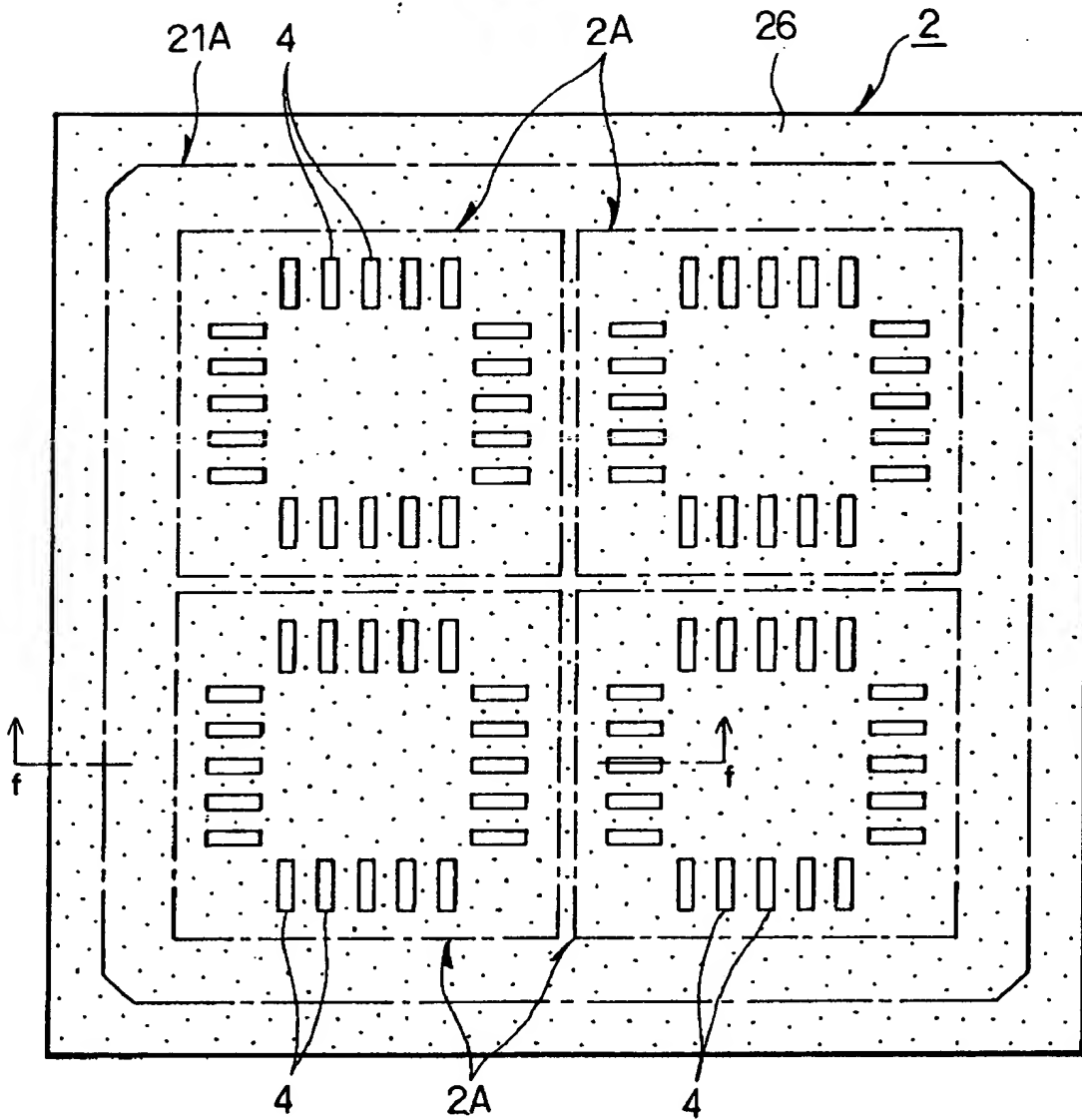


(B)



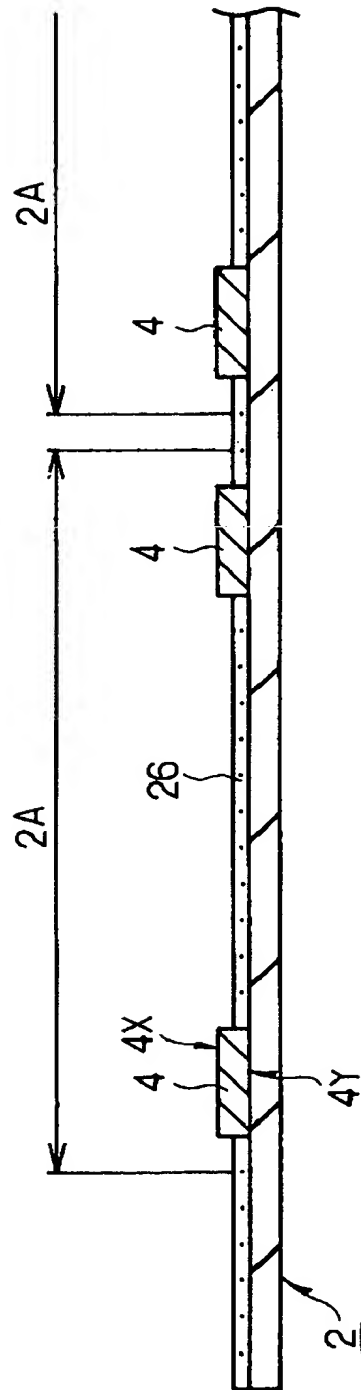
【図 16】

図 16



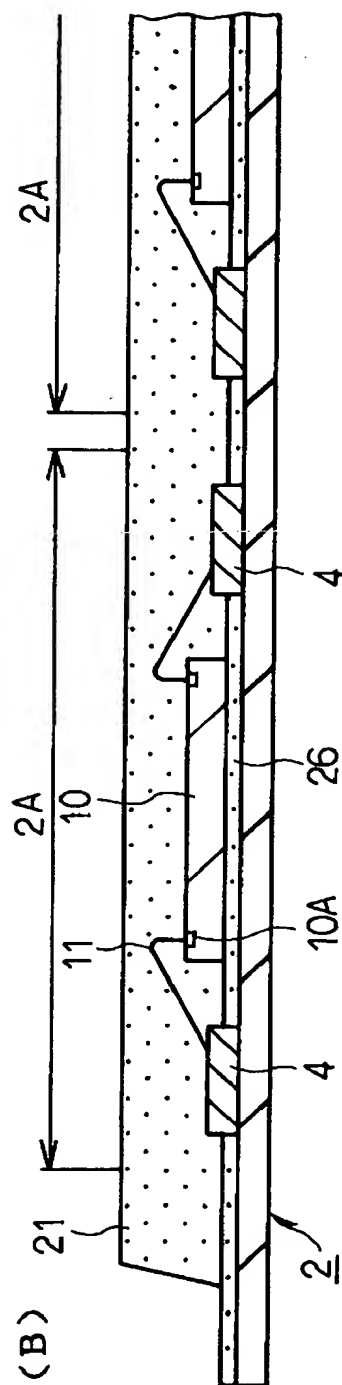
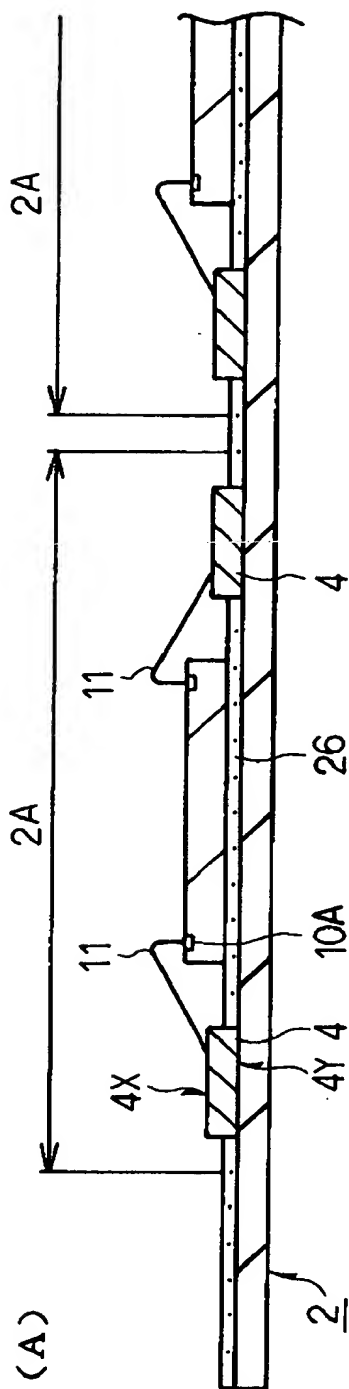
【図 1 7】

図 1 7



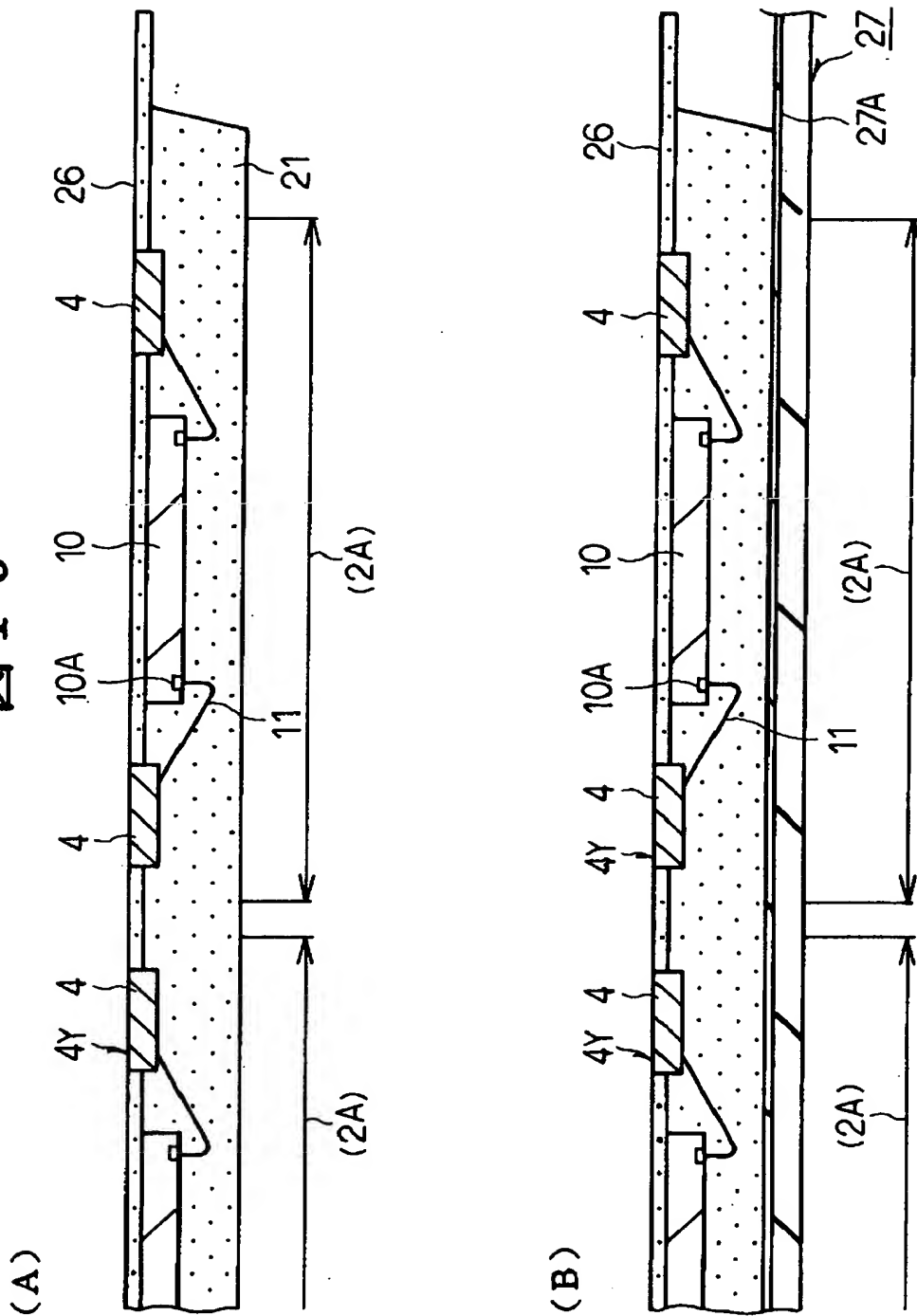
【図 18】

図 18



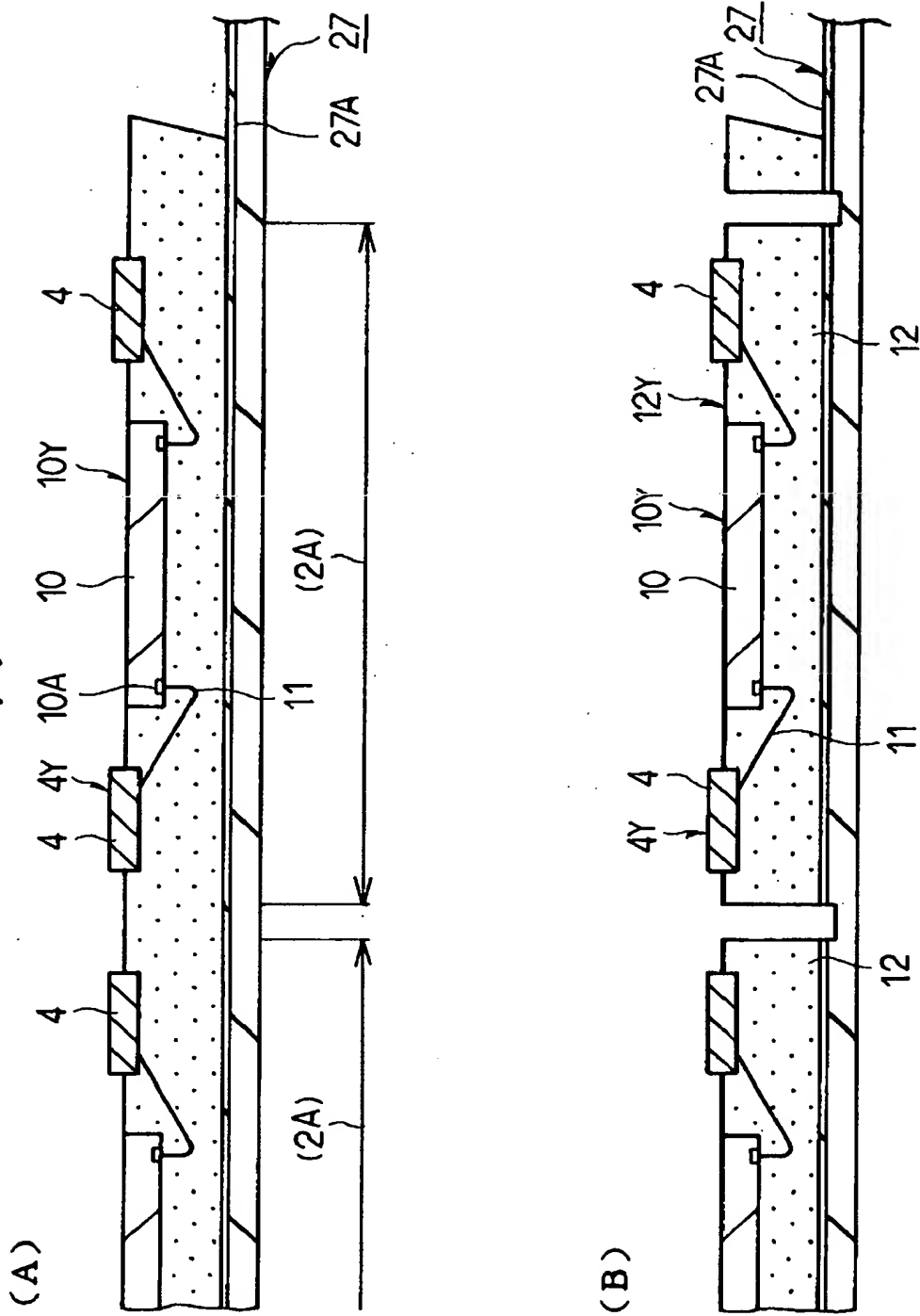
【図 19】

図 19

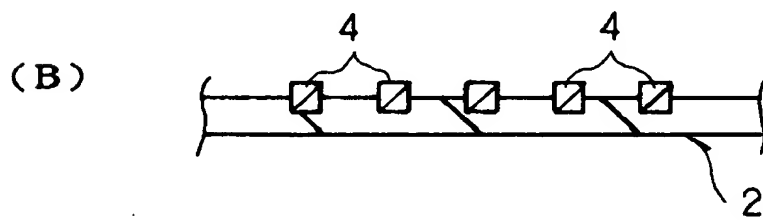
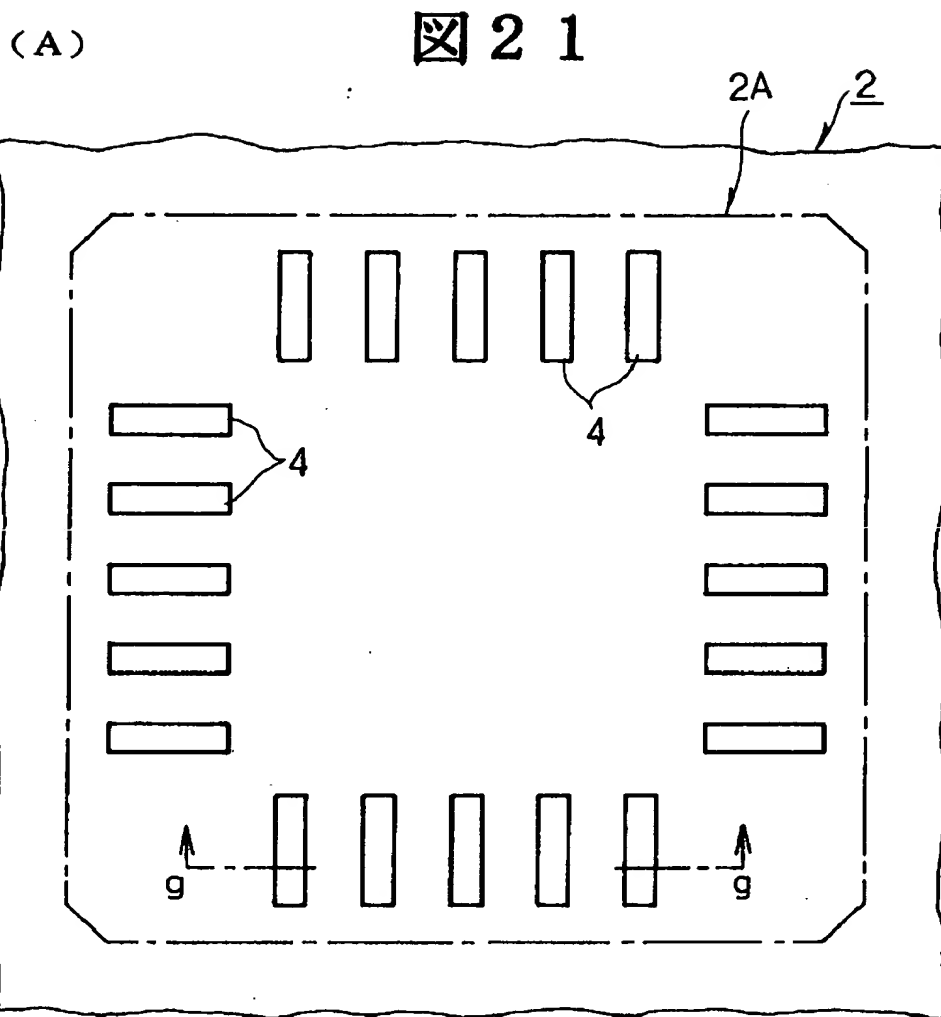


【図 20】

図 20

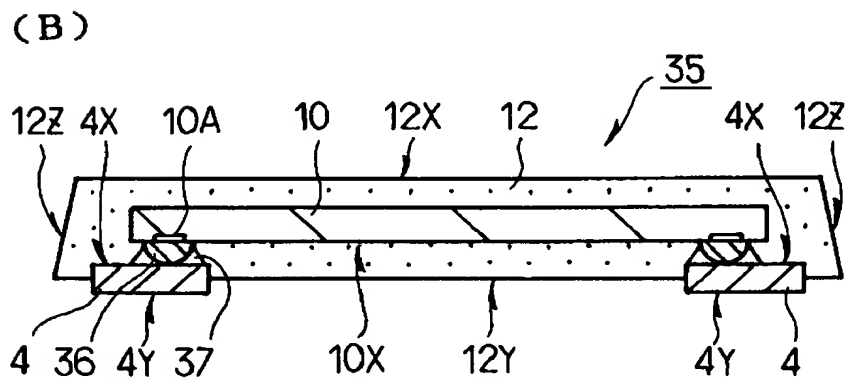
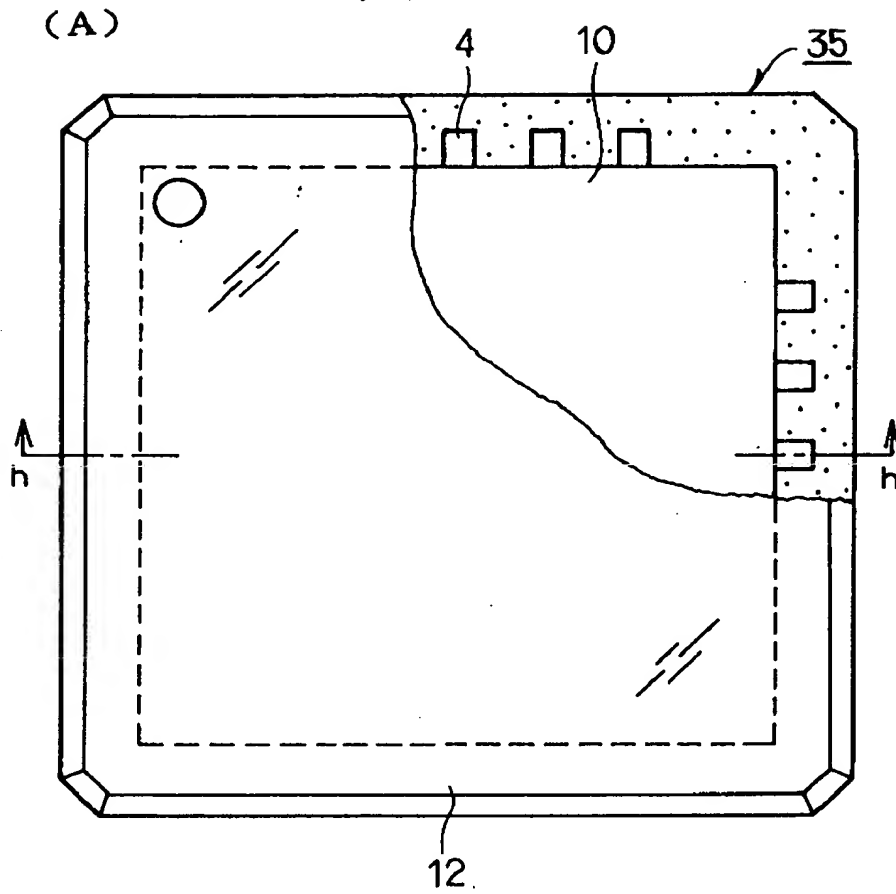


【図 21】



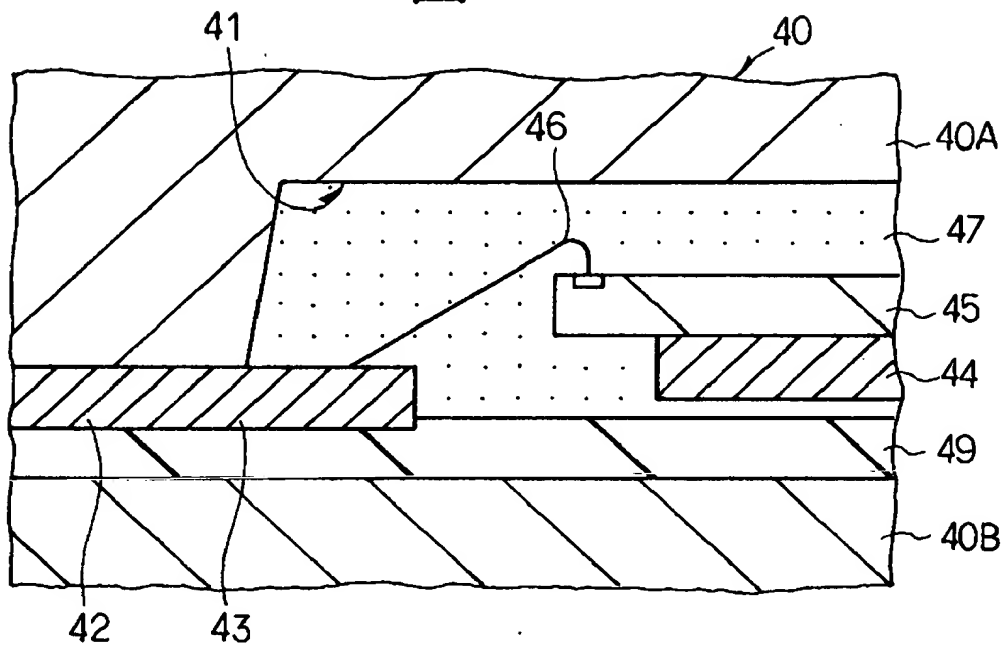
【図 2 2】

図 2 2



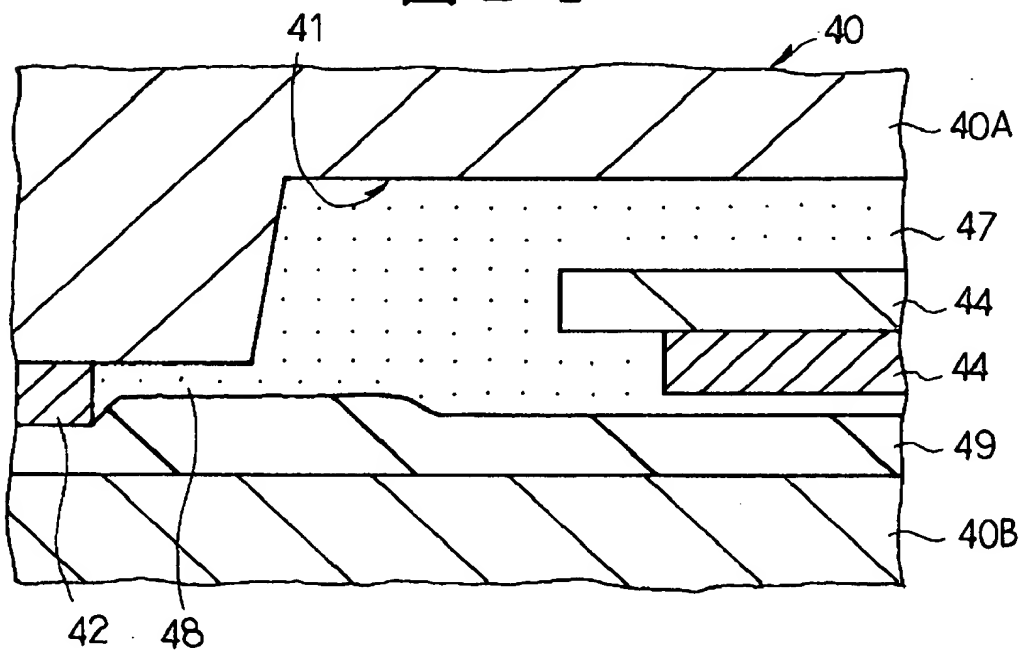
【図 2 3】

図 2 3



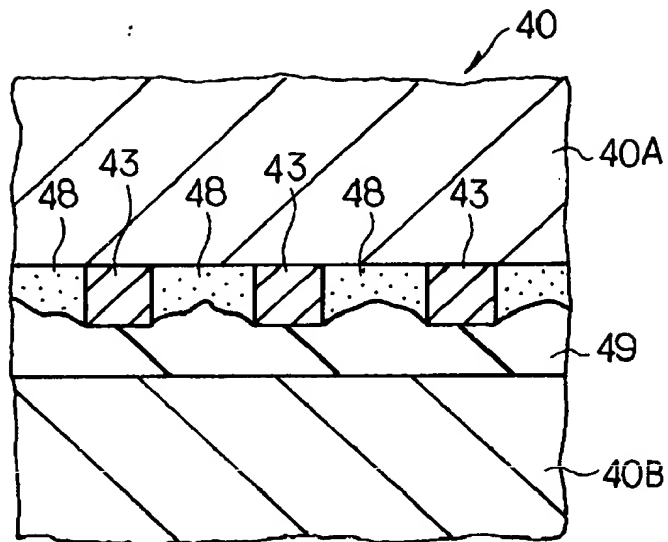
【図 2 4】

図 2 4



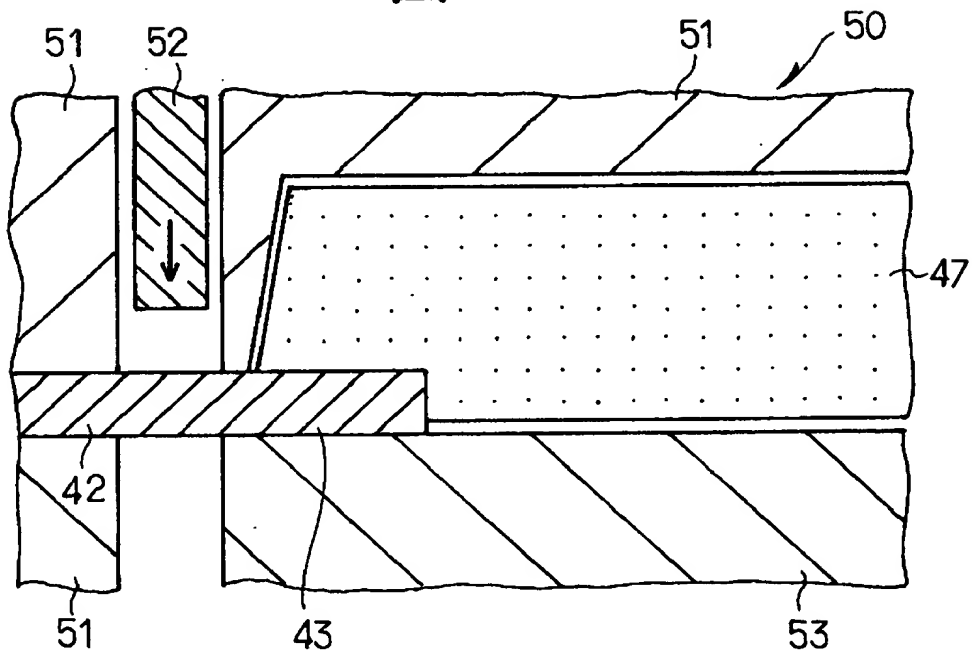
【図 25】

図 25

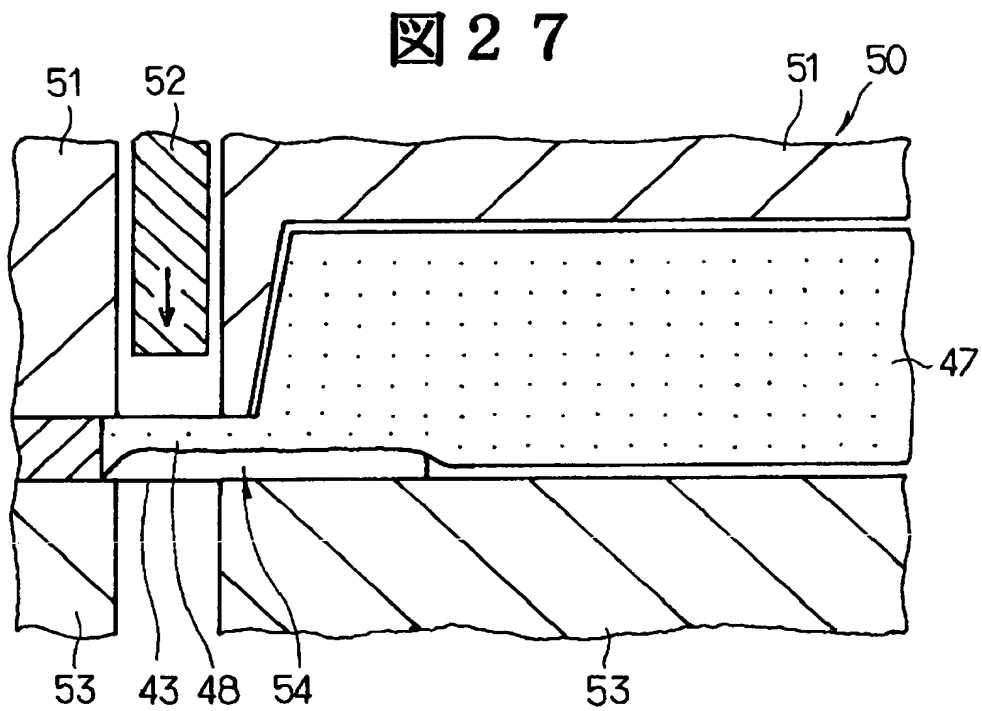


【図 26】

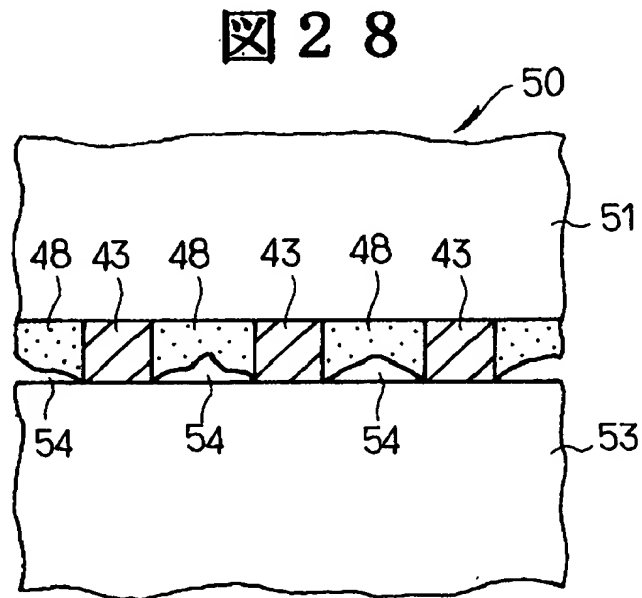
図 26



【図 2 7】



【図 2 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造歩留まりの高い半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体装置の製造方法において、一主面に複数の電極部材が個々に分離して配置された基板を準備する工程と、前記基板の一主面に半導体チップを配置し、前記半導体チップの一主面に形成された複数の電極と前記複数の電極部材とを夫々電氣的に接続する工程と、前記基板の一主面に、前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を封止する樹脂封止体を形成する工程と、前記基板から前記樹脂封止体と共に前記半導体チップ及び前記複数の電極部材を分離する工程とを備える。

【選択図】 図 3

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 2 6 1 3 5 5
受付番号	5 0 0 0 1 1 0 4 5 6 2
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 2 年 8 月 3 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年 8月30日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所